

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2012

MICHAL RICHTR

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program B3107 - Textil

Studijní obor: 3107R002/90 - 1 Mechanická textilní technologie

ZMĚNA CHLUPATOSTI VLNAŘSKÝCH PŘÍZÍ VLIVEM OPERACÍ NÁSLEDUJÍCÍCH PO DOPŘÁDÁNÍ

CHANGE OF HAIRINESS OF THE WOOLEN YARN DUE TO OPERATIONS FOLLOWING THE SPINNING

Michal Richtr

KTT

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petra Jirásková

Rozsah práce:

Počet stran textu..... 44

Počet obrázků..... 32

Počet tabulek..... 5

Počet stran příloh 10

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Michal Richtr
Osobní číslo: T09000307
Studijní program: B3107 Textil
Studijní obor: Mechanická textilní technologie
Název tématu: Změna chlupatosti vlnářských přízí vlivem operací následujících po dopřádání
Zadávací katedra: Katedra textilních technologií

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Proveďte rešerši stávajících poznatků o chlupatosti přízí, příčinách jejího vzniku a možnostech jejího ovlivňování během předení a operacích následujících po dopřádání.
2. Seznamte se s technologií výroby vlnářských přízí česaných v podniku Schoeller Křešice, s.r.o. Zaměřte se na operace následující po dopřádání.
3. Na souboru vlnářských přízí česaných vypředených v podniku Schoeller Křešice, s.r.o. proveďte experimentální měření chlupatosti na aparatuře Uster Tester a Zweigle. Proměřte chlupatost příze po dopřádání a po dalších operacích, které následují po dopřádání.
4. Naměřená data vyhodnoťte a statisticky zpracujte. Sledujte změnu chlupatosti způsobenou operacemi následujícími po dopřádání.

Rozsah grafických prací: dle potřeby

Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- [1] Ursíny, P.: Spřádání vlnařským způsobem, skripta VŠST Liberec, 1987.
- [2] Ursíny, P.: Předání I, II - skriptum TU v Liberci, 2001, 2002.
- [3] Zhao, B.: Predicting the Hairiness of Cotton Yarn in Winding Process, ICENT 2010.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petra Jirásková

Katedra textilních technologií

Konzultant bakalářské práce: Ing. Eva Moučková, Ph.D.

Katedra textilních technologií

Ostatní konzultanti: Petr Schwarz

Schoeller Křešice, s.r.o

Datum zadání bakalářské práce: 30. září 2011

Termín odevzdání bakalářské práce: 9. května 2012

prof. RNDr. Aleš Linka, CSc.

děkan



doc. Dr. Ing. Dana Křemenáková

vedoucí katedry



Technická univerzita v Liberci

Fakulta textilní

Katedra textilních technologií

Studentská 2

461 17 Liberec

Michal Richtř

Josefinino údolí 10/11, Liberec 5, 46001

ŽÁDOST

Žádám o prodloužení termínu odevzdání bakalářské do 14. 1. 2013

Důvod prodloužení: Nedokončení měření do bakalářské práce v daném termínu.

Název bakalářské práce:

Změna chlupatosti vlnařských přízí vlivem operací následujících po dopřádání.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petra Jirásková

V Liberci dne 24. 10. 2012

Vyjádření vedoucího práce:

Vyjádření vedoucí katedry:

Prohlášení

Prohlašuji, že přiložená *bakalářská* práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním *bakalářské* práce v Univerzitní knihovně TUL. Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své *bakalářské* práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci dne:

.....

Podpis

Poděkování

Touto cestou bych velice rád podekoval Ing. Petře Jiráskové a Ing. Evě Moučkové, Ph.D. za cenné rady, trpělivost a připomínky při zpracování této bakalářské práce.

Dále mé poděkování patří firmě Schoeller Křešice s. r. o., především Petru Schwarzovi, za věnovaný čas a poskytnutý materiál pro tuto bakalářskou práci.

Anotace

Bakalářská práce se zabývá chlupatostí vlnářských přízí česaných. Je sledována změna chlupatosti vlivem operací následujících po dopřádání – soukání, skaní. Rešeršní část obsahuje poznatky o chlupatosti příze jako příčiny vzniku, vliv technologických parametrů na chlupatost příze, vliv chlupatosti na další zpracování a principy měření chlupatosti.

V experimentální části jsou uvedeny výsledky měření chlupatosti na souboru vlnářských přízí různého materiálového složení. Je sledován vliv operací soukání a skaní a parametrů soukací rychlost a otáčky vřeten při skaní na chlupatost.

Klíčová slova: Chlupatost, Zweigle, Uster Tester, dopřádání, soukání, skaní

Annotation

The objective of the bachelor thesis was to how will spinning, winding and twisting affect hairiness of woolen yarn. The first part focuses on the general overview yarn hairiness as a cause of hairiness, technological influence and hairiness influence on further processing.

The experimental part focuses on the performance of measured data, their evaluation, graphical presentation of results and subsequent formulation of conclusions.

Keywords: Hairiness, Zweigle, Uster Tester, spinning, winding, twisting

Seznam použitých zkratk a symbolů

symbol	popis	jednotka
d	průměr příze	[m]
$F(x)$	distribuční funkce x	
H	index chlupatosti příze	[-]
l	délka příze	[m]
LOI	limitní oxidační index	[-]
m	hmotnost příze	[g]
Nm	číslo metrické	[m/g]
R	poměrná pevnost v tahu	[N/tex]
s	směrodatná odchylka	[-]
s^2, σ^2	rozptyl	[-]
$S_{l,2}, S_3$	součtové kritérium chlupatosti příze	[1/100]
T	jmenovitá jemnost příze	[tex]
v	variační koeficient	[%]
\bar{x}, μ	střední hodnota	[-]
ε_p	tažnost	[%]
IS	interval spolehlivosti	
$N(\mu, \sigma^2)$	normální rozdělení spojité náhodné veličiny	
PP	polypropylen	
PA 6.6	polyamid typu 6.6 – Nylon	
WO	vlna	

Obsah

1. REŠERŠNÍ ČÁST	10
1.1. Jemnost	10
1.2. Chlupatost	11
1.2.1. Definice chlupatosti	11
1.2.2. Měření chlupatosti	13
1.2.3. Výroba příze se sníženou chlupatostí - kompaktní předení	15
1.3. Použité metody statistického vyhodnocení dat	16
1.4. Vláknenné materiály použité pro výrobu přízí	19
1.4.1. Vlna	19
1.4.2. Polyamid typu PA 6.6 (Nylon)	19
1.4.3. Polypropylen (PP)	20
1.4.4. Para-aramidové vlákno (obchodní název - Kevlar)	20
1.4.5. Meta-aramidové vlákno (obchodní název - Nomex)	21
1.5. Technologie podniku Schoeller Křešice	22
2. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	24
2.1. Chlupatost příze po dopřádání	26
2.2. Chlupatost příze po soukání a skaní	31
3. ZÁVĚR	39
SEZNAM LITERATURY	42
SEZNAM OBRÁZKŮ	43
SEZNAM TABULEK	44
SEZNAM PŘÍLOH	44

Úvod

Chlupatost příze, tedy vyčnívající konce vláken, je důležitá vlastnost, která ovlivňuje užité a zpracovatelské vlastnosti textilií. Vzniká v průběhu výroby příze a je způsobena vlastnostmi vláken, technologickými parametry či technologií výroby.

Cílem práce bylo ověření vlivu výrobních operací následujících po dopřádání na chlupatost příze v závislosti na nastavení jednotlivých strojů a následné stanovení, zda změny strojového nastavení významně ovlivní proces výroby v podniku Schoeller Křešice při zachování stejné či menší hladiny chlupatosti. Rešeršní část se zabývá základními definicemi vlastností příze a materiálů, způsoby měření chlupatosti a principy zpracování dat. Dále je zde popsána celá výrobní technologie podniku Schoeller Křešice.

V experimentální části jsou uvedeny výsledky měření chlupatosti po operacích soukání a skaní, je sledována závislost změny chlupatosti příze na dané operaci a technologickém nastavení strojů. Pro experiment bylo použito 6 vlnařských přízí různého materiálového složení. Pro srovnání byly použity 2 různé měřicí systémy chlupatosti. Naměřená data byla statisticky zpracována v programu Qcexpert (testování normality a homogenity dat), byly stanoveny průměrné hodnoty chlupatosti a konstruovány intervaly spolehlivosti, které byly graficky vyjádřeny. Byla sledována závislost chlupatosti příze na technologických operacích dopřádání, soukání a skaní. Z výsledných údajů lze zjistit jaký vliv má změna otáček vřeten prstencového a skacího stroje a změna soukací rychlosti na hodnotu chlupatosti a zda je na základě výsledků doporučit zvýšení otáček vřeten prstencového dopřádacího stroje a skacího stroje a soukací rychlosti za účelem zvýšení produktivity.

1. REŠERŠNÍ ČÁST

1.1. Jemnost

Jiným vyjádřením délková hmotnost. Je to vztah mezi hmotností a délkou vlákenného materiálu.

Existují různé soustavy vyjádření jemnosti:

- TEX
- Číslo metrické
- Číslo anglické
- Titr denier

Definice nejpoužívanějších soustav vyjádření jemnosti:

Soustava TEX

Udává vztah mezi hmotností a délkou délkové textilie, viz (1)

$$T[\text{tex}] = \frac{m[\text{g}]}{l[\text{km}]} \quad (1)$$

kde: T jemnost vlákenného útvaru
 m ... hmotnost vlákenného útvaru
 l délka vlákenného útvaru

Číslo metrické Nm (Čm)

Je definováno dle vztahu (2) a udává, kolik metrů délkové textilie váží 1g.
Pro převod mezi soustavami Tex a Nm je použit vztah (3).

$$Nm = \frac{l[\text{m}]}{m[\text{g}]} \quad (2)$$

$$T[\text{tex}] = \frac{1000}{Nm} \quad (3)$$

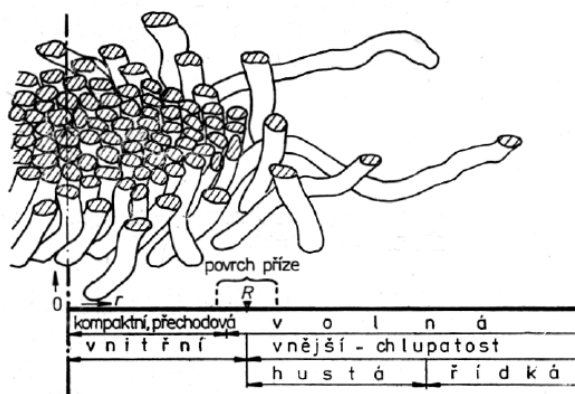
1.2. Chlupatost

1.2.1. Definice chlupatosti

Chlupatost je charakterizována množstvím z příze nebo z plošné textilie (tkanina, zátažná pletenina, osnovní pletenina, rouno) vystupujících nebo volně pohyblivých konců vláken, nebo vláknenných smyček. Kritériem pro posuzování je počet odstávajících vláken, jako délkových jednotek, nebo plošných jednotek, ve směru kolmém k přízi, nebo plošně naměřeného odstupu konců vláken [1].

Chlupatost příze je důležitá vlastnost příze, která je ale obecně považována za negativní. Výrazným způsobem ovlivňuje jak zpracovatelské vlastnosti příze, tak i užité vlastnosti koncového produktu.

Staplovou přízi lze charakterizovat jako délkovou textilií skládající se ze dvou oblastí – oblast vnitřní a oblast vnější (obr. 1). Vnější oblast – „obalová“ je chápána jako oblast chlupatosti příze. V této oblasti lze rozlišit oblast řídké a husté chlupatosti. Hustá chlupatost přiléhá těsně k vnitřní oblasti příze a ovlivňuje kladně především užité vlastnosti. Hustá chlupatost je např. příčinou vyššího zakrytí textilie, příze má jemnější, měkčí omak, sametový vzhled. Řídká chlupatost je považována za chlupatost příze, která negativně ovlivňuje další zpracovatelské vlastnosti. Při průmyslovém pletení a tkaní se příze ve vysokých odtahových rychlostech tře o vodící části stroje a volné konce vláken se tak mohou uvolňovat a shrnovat. Tím se mohou vytvářet vnější vláknenné shluky na samotné přízi výrazně přesahující průměr dané příze. To v konečném důsledku vede při více systémovém pletení a tkaní ke zvýšení napětí dané příze a dalším negativním jevům - zvýšená přetřhovost a pruhovitost v následné plošné textilií. Dále se tyto odstávající volné konce vláken mohou uvolnit a být zatkány nebo zapleteny do textilie a tím negativně ovlivňovat kvalitu výsledné tkaniny, pleteniny[2].



Obr. 1: Oblasti příze [1]

Z tohoto pohledu je chlupatost vlastnost, která je na hranici dobrých a špatných vlastností. Hustá chlupatost (krátká) se projevuje kladně, řídká chlupatost (dlouhá) má naopak negativní dopad především na zpracovatelské vlastnosti. Ideální příze by tedy měla mít pouze chlupatost krátkou – tzv. mech okolo těla příze, dlouhá chlupatost je nežádoucí. Proto je, především v posledních letech, snaha upravovat systémy spřádání tak, aby byla vypřádána příze se sníženou řídkou chlupatostí [2].

Chlupatost je způsobena několika faktory, které lze rozdělit do skupin [2]:

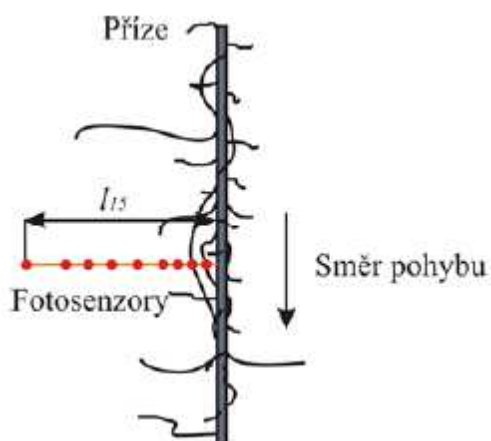
- Vlastnosti vláken:
 - parametry vláken použité k předení, z nich je pro vznik chlupatosti důležitá délka, jemnost a ohybová tuhost vláken. Na základě předchozích výzkumů bylo zjištěno, že kratší vlákna a vlákna s vyšší ohybovou tuhostí způsobují vyšší chlupatost;
- Technologické parametry:
 - seřízení dopřádacího stroje – zákrut, otáčky vřeten, řemínkové průtahové ústrojí, kondensor, atd. Existuje řada parametrů, které ovlivňují chlupatost a konkrétní závisí na způsobu dopřádání. Bez ohledu na použitou technologii dopřádání, bylo prokázáno, že obecně platí: vyšší počet zákrutů příze snižuje chlupatost;
 - nastavení rychlosti soukacího stroje
 - seřízení skacího stroje – zákrut, otáčky vřeten, způsob skaní, atd.
- Technický stav pracovních částí stroje:
 - opotřebení pracovních částí strojů, např. běžce, prstence, odtahové válečky, vodící elementy, atd.
- Technologie výroby:
 - způsoby dopřádání, zařazení některých operací do výrobního postupu (např. operace česání, počet pasáží posukování – napřímění a urovnání vláken), kvalita provedení předchozích operací, kvalita předlohy dopřádacího stroje.
 - soukání – tření o vodící elementy, vliv navíjení na křížovou cívku, míra chlupatosti příze před soukáním. Teoretický předpoklad je navýšení chlupatosti.
 - skaní – vkládání zákrutu – dochází k přikrucování odstávajících vláken příze. Teoretický předpoklad je snížení chlupatosti.

1.2.2. Měření chlupatosti

1.2.2.1. Zařízení Zweigle G657 hairiness tester

Zařízení pracuje na optickém principu. Vyhodnocuje změny intenzity světla způsobené průchodem vláken odstávajících od těla příze pomocí řady foto-tranzistorů. Vlákná, která procházejí měřicím přístrojem, přerušují tok světla a vyvolávají tak proměnnou odezvu na sérii fototranzistorů. Sledován je počet konců odstávajících vláken n_i od povrchu příze v k délkových kategoriích (1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm, 12 mm, 15 mm).

Délka odstávajících vláken se měří směrem od povrchu příze. Zobrazení se provádí diferenční metodou: vlákna registrovaná v určité délkové třídě n_i se odečítají od vláken registrovaných v nižší třídě ($n_i - 1$). To se provádí pro každou třídu. Takto jsou v jedné délkové třídě počítána jen ta vlákna, která této délce skutečně odpovídají [3]. Princip měření je znázorněn na obr. 2.



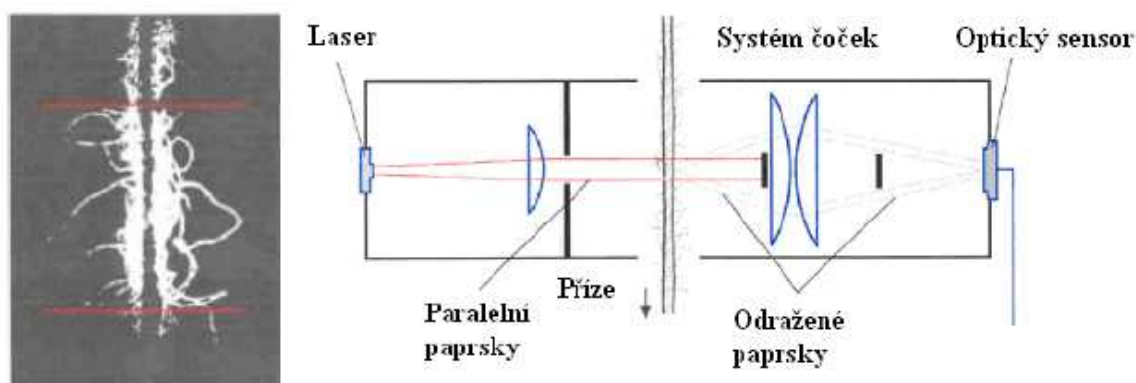
Obr. 2: Princip měření chlupatosti na aparatuře Zweigle [3]

Nejčastěji se pro hodnocení chlupatosti měřené na přístroji Zweigle používají součtová kritéria S_{12} a S_3 . Kritérium S_{12} je definováno jako počet odstávajících konců vláken v první a druhé kategorii (1 mm, 2 mm) a kritérium S_3 definováno jako součet počtu všech odstávajících konců vláken delších než 3 mm. Tato součtová kritéria poskytují informaci o rozložení vláken do dvou typů chlupatosti. „Krátká odstávající vlákna“ jsou definována jako vlákna do 3 mm délky a „vlákna odstávající dlouhá“ svojí délkou tuto hodnotu překračují. Veškerá naměřená data jsou závislá na proměřené délce, kde počet odstávajících vláken je v každé délkové kategorii udáván na proměřenou délku [3].

1.2.2.2. Měření chlupatosti na zařízení USTER-TESTER 4

Metoda měření je založena na fotometrickém principu. Příze je prosvětlována svazkem monochromatických infračervených paprsků, aby se eliminoval vliv barvy příze. Textilní barviva se v infračerveném světle jeví jako zářivě barevná.

Zdroj světla produkuje záření, jehož proud je rozptýlen odstávajícími vlákny na přízi a následně zachytáván senzory. Přímé paprsky jsou pohlceny před dosažením senzoru. Princip měření je znázorněn na obr. 3. Výsledný index chlupatosti značený jako H , je definován jako úhrnná délka odstávajících vláken v centimetrech připadajících na jeden centimetr délky příze [3].



Obr. 3: Princip měření chlupatosti na aparatuře Uster Tester [3]

Výroba příze se sníženou chlupatostí - kompaktní předení

Kompaktní předení je upravené prstencové předení s cílem vyrobit přízi s lepšími vlastnostmi než má klasická prstencová příze. Celkové uspořádání systému kompaktního dopřádání spočívá v tom, že na klasické tříválečkové dvouřemínkové průtahové ústrojí navazuje zhušťovací ústrojí tvořené perforovaným transportním prostředkem (válcem nebo řemínkem). Na spodní straně je umístěno odsávací ústrojí a přes perforaci dochází k sacímu účinku. Na zhušťovacím ústrojí je dopravován délkový vlákenný útvar pod napínacím průtahem. Míra zhuštění je ovlivněna intenzitou sacího účinku.

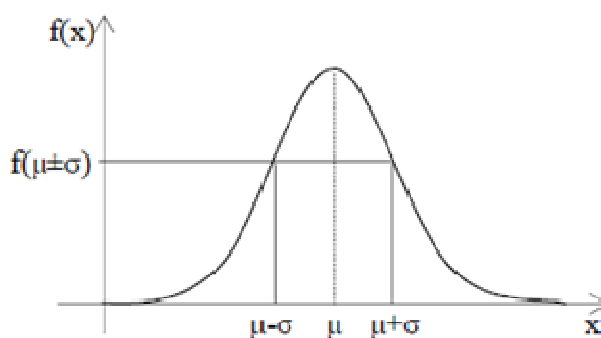
V kompresní zóně dochází k zúžení vlákenné stužky, která má příznivější strukturu, tj. více paralelně uspořádaná vlákna a dochází k výrazné eliminaci zákrutového trojúhelníku při zakrucování. To vytváří předpoklady pro lepší využití pevnosti všech vláken, nižší počet nedokonale zapředených vláken a dále lze vytvořit přízi se strukturou bližší optimálnímu šroubovicovému uspořádání vláken. Všechna vlákna jsou lépe svázána s tělem příze a tak se podílí více i na její struktuře a vlastnostech. Všechna vlákna jsou vlivem užší stužky napínána při zakrucování rovnoměrněji, konce vláken jsou také lépe přikrouceny k tělu příze a proto je příze méně chlupatá. Konstrukční provedení kompaktního předení bylo vyvinuto a strojně provedeno ve třech typech: předení s perforovaným válcem (fa RIETER), předení s mřížkově tkaným řemínkem (fa SUESSEN), předení s perforovaným řemínkem (fy CMS, TEXTIMA, ZINSER). Další vyvinutý princip zhušťování stužky je systém RoCoS (fa Rotorcraft), který nevyužívá ke zhuštění stužky vláken sací účinek podtlaku vzduchu, ale magneticko – mechanický princip [2]. V podniku Schoeller Křešice používají variantu s mřížkově tkaným řemínkem.

1.3. Použité metody statistického vyhodnocení dat

Před vyhodnocením naměřených dat bylo provedeno testování normality a homogenity naměřených dat pomocí programu Qcexpert. Dále byly naměřené hodnoty zpracovávány standardním způsobem. Výčet použitých statistických parametrů je uveden níže.

Normální rozdělení $N(\mu, \sigma^2)$

Normální rozdělení, nazývané také *Gaussovo*, je nejpoužívanějším rozdělením pravděpodobnosti spojitě náhodné veličiny. Proto se využívá pro popis náhodných chyb, při měření fyzikálních a technických veličin, apod.



Obr. 4: Gaussova křivka [5]

Grafem hustoty pravděpodobnosti je zvonovitá tzv. Gaussova křivka (obr. 4), kde μ (střední hodnota) a σ^2 (rozptyl) jsou parametry ovlivňující její tvar [5].

Distribuční funkce veličiny s normálním rozdělením je vyjádřena rovnicí (4).

$$F(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}} dt \quad (4)$$

Test homogenity výběru: k nehomogenitě naměřených dat dochází všude tam, kde se vyskytuje výrazná nestejnoměrnost měřených vlastností vzorků, mění se náhle podmínky experimentu a data obsahují vybočující měření. Proto se provádí test homogenity výběru, jehož cílem je stanovit vybočující měření. Ta musí být poté ze souboru vyloučena [4].

Střední hodnota

Střední hodnota je odhadována aritmetickým průměrem, její použití je vhodné tam, kde data mají normální rozdělení. [4]

Pro výpočet aritmetického průměru platí vztah:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (5)$$

Rozptyl a směrodatná odchylka

Rozptyl a směrodatná odchylka jsou hodnoty vyjadřující míru rozptýlení hodnot kolem aritmetického průměru.

Pro výpočet rozptylu platí vztah (6) a pro směrodatnou odchylku vztah (7):

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (6)$$

$$s = \sqrt{s^2} \quad (7)$$

Variační koeficient

Variační koeficient posuzuje relativní velikosti rozptýlenosti dat vzhledem k průměru. Používá se pro porovnání rozptýlenosti hodnot skupin měření stejné proměnné s různým průměrem. Tato hodnota je nejčastěji vyjadřována v procentech [4].

Variační koeficient se vypočítá podle vztahu (8):

$$v = \frac{s}{\bar{x}} 100 \quad (8)$$

Interval spolehlivosti

Při výpočtu výběrových charakteristik se stanovují závěry z omezeného počtu měření, provedeném na vybraném zkušebním vzorku, který reprezentuje celý soubor. Jelikož jednotlivé naměřené hodnoty díky své nahodilosti vzájemně kolísají, kolísají i vypočtené hodnoty výběrových charakteristik (průměr, rozptyl), takže nemají pevnou hodnotu. Konečné, správné hodnoty parametru souboru leží uvnitř určitého intervalu, jehož velikost je závislá na přesnosti, se kterou byly stanoveny příslušné hodnoty výběrových charakteristik. Proto je při vyhodnocování výsledku měření nutné klást důraz především na výpočet intervalu spolehlivosti daného parametru Θ (za parametr Θ je považována střední hodnota, rozptyl souboru).

Vzhledem k tomu, že v praxi hodnota směrodatné odchylky není známa, odhaduje se výběrovou směrodatnou odchylkou s (7). Ke konstrukci intervalu spolehlivosti střední hodnoty μ se pak užívá pravidla, že náhodná veličina má Studentovo t -rozdělení o $(n - 1)$ stupních volnosti. $100 (1 - \alpha)\%$ interval spolehlivosti střední hodnoty lze poté vypočítat podle vztahu (9), [5]. To vše lze za podmínky, že data mají normální rozdělení.

$$\bar{x} - t_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-1) \frac{s}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + t_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-1) \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (9)$$

Kde: $t_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-1)$... $100 (1 - \alpha/2)\%$ kvantil Studentova t -rozdělení s $(n - 1)$ stupních volnosti.

Veličina $t_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-1) \frac{s}{\sqrt{n}}$ se též nazývá absolutní přesnost odhadu střední hodnoty.

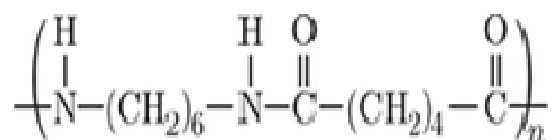
1.4. Vláknenné materiály použité pro výrobu přízí

1.4.1. Vlna

Vlna patří do skupiny vláken živočišných, proteinových, jejichž základem je keratin. Jde o vlákna ze srstí zvířat jako vlna ovčí, vlna velbloudí, vlna kašmírská (koza), vlna mohérová (koza), vlna angorská (koza), alpaka, vikuně, lama, koza obecná. Nejvyšší kvalita ovčí vlny je z plemene Merino. Surová ovčí potní vlna zpravidla obsahuje 60% vlákna, 5% nečistot, 15% vlhkosti, 10% tuku, 10% potu. Ovčí vlna se převážně dováží z Austrálie, Nového Zélandu, Jižní Afriky a Jižní Ameriky. Střední staplová délka je v rozmezí 50-400 mm, záleží na druhu ovce. Používaný průměr vláken je v rozmezí 16,5 - 31 μm , jemnost vláken 5-19 dtex. Typickou vlastností vlny je zkadeření, středně zkadeřená vlna má cca 80 obloučků / 1 cm. Pevnost vláken 1 – 2 $\text{cN} \cdot \text{dtex}^{-1}$, tažnost 20 – 40%. Vlna má vysoký limitní oxidační index (LOI) až 26, dobře odolává působení kyselin a naopak je rozkládána alkáliemi.

1.4.2. Polyamid typu PA 6.6 (Nylon)

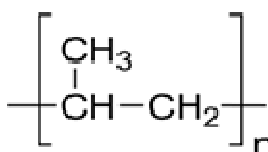
PA 6.6 (nylon) je chemické vlákno vyráběné jako kondenzační produkt kyseliny adipové a hexametyléndiaminu. Chemický vzorec - viz obr. 5. PA 6.6 se vyznačuje teplotou tání 256 °C, vysokou pevností za sucha 3,6 – 4,1 cN/dtex a tažností za sucha 18 – 25 %. Vyniká dobrou stálostí vůči chemickým činidlům, hlavně alkáliím. Při spalovací zkoušce má typický zápach - jako celer. Polyamidová vlákna se používají na výrobu punčochového zboží, sportovních oděvů, koberců, podlahových krytin a ve směsích s vlákny vlnařského typu.



Obr. 5: Chemický strukturní vzorec PA 6.6 [7]

1.4.3. Polypropylen (PP)

Chemické vlákno připravené polymerací propylénu $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$ (viz obr. 6). Vlákná jsou vysoce pevná 1,5 – 6 cN/dtex a tažná za sucha 15 – 60 %. PP má dobré elektroizolační vlastnosti a odolnost vůči oděru. Naopak má nepříjemný voskový omak, nenavlhá a má nízkou tepelnou odolnost. Polypropylen se používá na výrobu technických a bytových textilií (koberce), na integrované - vícevrstvé textilie a ve směsích s vlákny vlnařského typu.

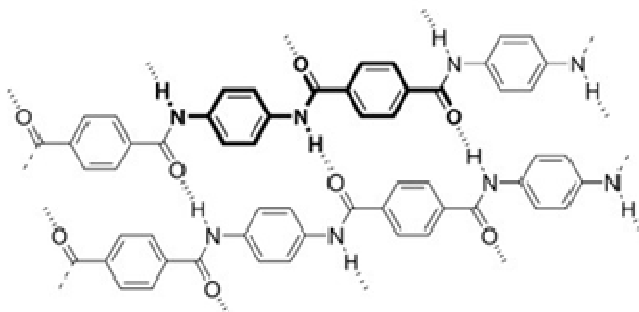


Obr. 6: Chemický strukturní vzorec PP [7]

1.4.4. Para-aramidové vlákno (obchodní název - Kevlar)

Para-aramidové vlákno se strukturním vzorcem (viz obr. 7) se vyznačuje tažností 4 % a extrémně vysokou pevností 19 cN/dtex (5x větší pevnost než oceli). Kevlar je vysoce odolný vůči oděru, širokému spektru chemických látek a v podstatě nehořlavý (LOI = 29). Vláknó je citlivé na ultrafialové záření, vlhkost, salinitu a je obtížně barvitelné - většinou se barví ve hmotě.

Nachází široké uplatnění: např. flexibilní výztuže, náhrada azbestu, balistické ochranné panely, modifikace pryže, ochrana kritických prvků (optické kabely), vysokopevnostní lana, ochrana proti prořezu a konstrukční prvky (voštinové struktury, plachty, kompozitní materiály atd.)



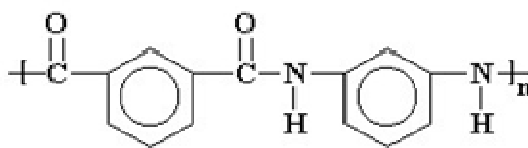
Obr. 7: Chemický strukturní vzorec Kevlar [9]

1.4.5. Meta-aramidové vlákno (obchodní název - Nomex)

Meta-aramidové vlákno, jehož strukturní vzorec je uvedený na obr. 8, se vyznačuje zejména excelentní tepelnou odolností (LOI = 30), ohnivzdorností a při přímém kontaktu s plamenem karbonizuje - neodkapává. V porovnání s Kevlarem má významně vyšší dlouhodobou tepelnou odolnost.

Má dobrou odolnost proti většině organických rozpouštědel, vysokou odolnost proti oděru a výbornou odolnost proti plísni. Typickým použitím tohoto materiálu jsou ochranné obleky pro hasiče, vojáky a bezpečnostní složky, např. kukly, rukavice, ponožky, spodní prádlo, boty atd.

Tkaniny z vlákna Nomex nahrazují tradiční textilie všude tam, kde se vyžaduje odolnost proti ohni a vysokým teplotám: čalounění, podlahové krytiny, závěsy v letadlech, hotelích, nemocnicích, potahy žehlících strojů (mandly), horkovzdušné balony atd.



Obr. 8: Chemický strukturní vzorec Nomex [9]

1.5. Technologie podniku Schoeller Křešice

Firma Schoeller Křešice vyrábí vlnářské česané příze. Provoz je vybaven na zpracování 100% vlny, chemických vláken vlnářského typu např. *PP*, *PA*, směsových a barvených vláken, a také na zpracování speciálních materiálů jako Kevlar či Nomex. Dopřádání se provádí na klasických prstencových a kompaktních dopřádacích strojích.

Technologie začíná přechesáváním vlněných česanců, které se nakupují. Jedná se vždy o česance, které již byly u dodavatelů vyprány a česány. Další surovinovou základnu tvoří chemická vlákna, která jsou dodávána ve formě nekonečných vláknenných svazků – kabelů. Pramen z nich je připravován trhací konvertorovou technologií. Samotnému přechesávání ještě předchází dvě pasáže posukování (stroje firmy NSC), pro zlepšení stejnoměrnosti a orientace vláken v pramenech předkládaných k přechesávání. Poté následuje přechesání na strojích firmy NSC Schlumberger. Přechesávání je v technologickém procesu zařazeno za účelem vyloučení krátkých vláken, odstranění zbylých nečistot a vad, a napřímění vláken. Na výstupu česacího stroje se česanec ukládá do konve. Po přechesání následuje jedna pasáž posukování na posukovacím stroji s až 12-ti násobným družením. Stroj je vybaven kruhovým oboustranným hřebenovým průtahovým ústrojím.

Dále je pramen předložen předpřádacímu sortimentu, ten se skládá z mísícího stroje s vyrovnavačem nestejnoměrnosti, dále ze tří pasáží posukování a je zakončen finizérem firmy NSC s řemínkovým průtahovým ústrojím. První pasáž je vždy vybavena vyrovnavačem nestejnoměrnosti. Finizéry s řemínkovým průtahovým ústrojím zajišťují lepší stejnoměrnost přástu v porovnání se Sampre průtahem - vlivem delší uchopovací zóny. Pramen je zjemňován průtahovým ústrojím stroje a zaoblovací řemínky z frotážní gumy svým pohybem udělují vzniklému přástu nepravý zákrut. Výsledným produktem je přástová cívka, na které jsou navinuty současně 2 přásty. Dopřádání probíhá na klasických prstencových dopřádacích strojích s tří válečkovým dvouřemínkovým průtahovým ústrojím firmy Zinser nebo na kompaktních dopřádacích strojích s mřížkově tkaným řemínkem, Suessen Elite. Vypředaná příze se navíjí na potáče. Dopřádací stroje jsou vybaveny automatickými smekači. Po sesmeknutí jsou potáče automaticky dopraveny do předloženého vozíku. Dále se provádí paření v tlakovém pařicím aparátu, kde se zafixuje zákrut příze. Následuje soukání na strojích Autoconer (Schlafhorst) s možností parafinování přízí pro pletení. Při soukání se příze převíjí z potáčů na cívky

s křížovým vinutím, pro získání většího návínu, a současně také dochází k odstraňování silných/slabých míst a nopků. Pro účely barvení se příze navíjí na perforované dutinky.

Další operací je skaní na dvouzákrutovém skacím stroji, který na jednu otáčku vřetene vloží 2 zákruty do výsledné skané příze. První zákrut se vkládá v dutém vřetenu a druhý zákrut v úseku balónu. Předlohou mohou být cívky s druzenou přízí, cívky s jednoduchou přízí (válcové nebo kuželové cívky s křížovým vinutím). Skaní probíhá na strojích od firmy Volkmann.

Při skaní na dvouzákrutovém skacím stroji dochází k vyššímu namáhání příze na oděr, a proto se v případě potřeby, např. jemnější příze, před skáním provádí druzení přízí na družícím stroji.

2. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

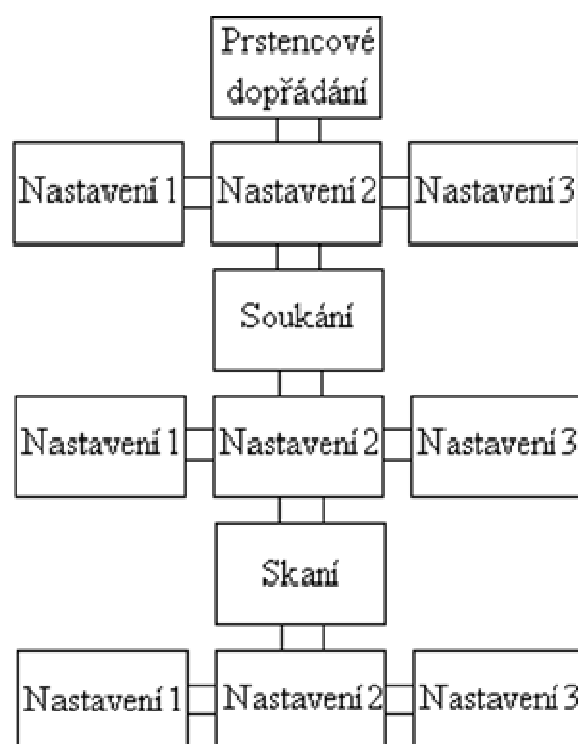
V experimentu byla sledována změna průměrné hodnoty chlupatosti příze jak vlivem soukání a skaní, tak vlivem změny otáček vřeten prstencového dopřádacího stroje, rychlosti soukání a otáček vřeten skacího stroje. Experiment byl proveden na souboru šesti přízí různého materiálového složení a jemností, přehled je uveden v tab. 1. Pro každý soubor přízí (stejná jemnost a materiálové složení) byly připraveny vzorky s třemi různými nastaveními strojů následujících po prstencovém dopřádání viz tab. 2. Celkem byly použity 3 úrovně nastavení rychlostí či otáček – standardní nastavení pro danou přízi (nastavení 2) a snížení otáček vřeten/soukací rychlosti o 5% (nastavení 1) a zvýšení otáček vřeten/soukací rychlosti o 5 % (nastavení 3). Aby nedošlo ke změně zákrutu příze, byla se změnou otáček vřeten prstencového dopřádacího stroje a skacího stroje provedena i odpovídací změna dodávky. V případě přízí z PDS bylo testováno 10 potáčů pro každé nastavení. U přesoukané a skané příze bylo testováno 5 cívek pro každé nastavení daného stroje.

Chlupatost přízí byla testována na aparaturách Uster Tester 4 a Zweigle G657 hairiness tester. Pro vyhodnocení chlupatosti příze byl použit index chlupatosti H (Uster Tester 4) a součtové kritérium S_3 (Zweigle G657 hairiness tester). Naměřené hodnoty byly statisticky zpracovávány dle vzorců (5, 6, 7, 9) a intervaly spolehlivosti byly stanoveny pro střední hodnoty chlupatosti. Normalita a homogenita dat byla ověřena v programu Qcexpert. Vybočující hodnoty byly vyřazeny. Normalita dat byla potvrzena u všech měření a aparatur. Homogenita součtového kritéria S_3 byla přijata u všech měření.

Tab. 1: Jemnosti použitých přízí a jejich 95% IS

Material	Jmenovitá T [tex]	Průměrná hodnota T [tex]	IS středních hodnot T [tex]
100% vlna rezná	16,7	17,1	(16,5; 17,7)
100% vlna rezná	35,7	36,2	(34,4; 38,0)
60% 40% WO PP	35,7	35,4	(34,9; 35,9)
77% 23% WO PA 6.6	22,7	20,9	(18,9; 22,9)
Nomex	25,0	25,1	(24,7; 25,5)
Kevlar	20,0	19,9	(19,6; 20,2)

Tab. 2: Schéma technologických operací a nastavení strojů



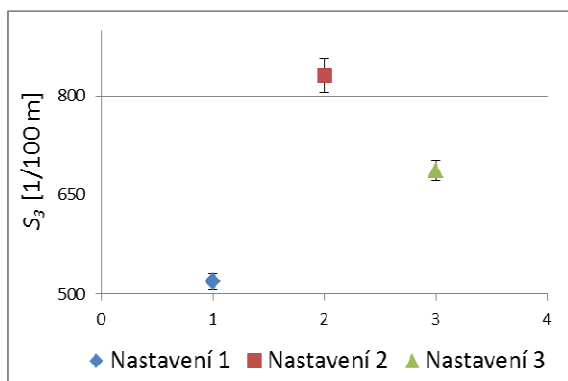
2.1. Chlupatost příze po dopřádání

V tabulce č. 3 jsou uvedeny střední hodnoty chlupatosti S_3 a H , jejich směrodatné odchylky a 95% intervaly spolehlivosti středních hodnot součtového kritéria S_3 , indexu chlupatosti H přízí vypředených na prstencovém dopřádacím stroji.

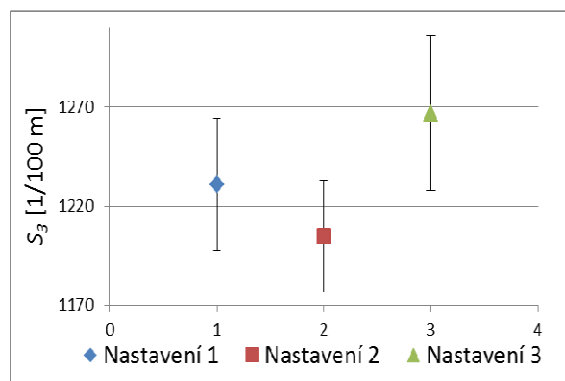
Tab. 3: Střední hodnoty chlupatosti, směrodatné odchylky a IS přízí po dopřádání

Materiál	Nastavení stroje	Zweigle			Uster Tester 4		
		Střední hodnota S_3 [1/100 m]	Interval spolehlivosti S_3 [1/100 m]	Směrodatná odchylka S_3 [1/100 m]	Střední hodnota H [1]	Interval spolehlivosti H [1]	Směrodatná odchylka H [1]
100 % WO, $T = 16,7 \text{ tex}$	1	519,15	(507,88 ; 530,41)	28,48	5,06	(5,06 ; 5,11)	0,066
	2	831,53	(805,41 ; 857,66)	69,96	5,13	(5,08 ; 5,19)	0,072
	3	686,54	(670,93 ; 702,14)	40,25	5,11	(5,06 ; 5,15)	0,058
100 % WO, $T = 35,7 \text{ tex}$	1	1204,67	(1176,49 ; 1232,84)	71,22	7,365	(7,36 ; 7,42)	0,076
	2	1230,57	(1196,96 ; 1264,18)	90,01	7,298	(7,24 ; 7,35)	0,078
	3	1266,90	(1227,88 ; 1305,92)	104,51	7,518	(7,48 ; 7,55)	0,048
WO/PP	1	708,22	(683,80 ; 732,64)	61,75	3,86	(3,82 ; 3,91)	0,063
	2	759,77	(736,84 ; 782,69)	56,74	3,85	(3,81 ; 3,89)	0,060
	3	703,33	(680,29 ; 726,38)	61,72	3,98	(3,94 ; 4,01)	0,053
WO/PA 6.6	1	1113,33	(1068,33 ; 1158,34)	120,52	5,93	(5,89 ; 5,96)	0,048
	2	1082,55	(1052,75 ; 1112,36)	78,36	5,88	(5,83 ; 5,94)	0,077
	3	1220,93	(1156,99 ; 1284,88)	171,25	5,85	(5,80 ; 5,90)	0,061
Kevlar	1	2011,93	(1931,91 ; 2091,95)	214,30	3,04	(2,97 ; 3,11)	0,1002
	2	1982,07	(1935,56 ; 2028,57)	124,55	3,40	(3,33 ; 3,47)	0,1003
	3	1203,60	(1141,37 ; 1265,83)	166,65	2,99	(2,94 ; 3,04)	0,0707
Nomex	1	407,79	(382,85 ; 432,74)	65,58	4,10	(3,96 ; 4,24)	0,192
	2	396,00	(378,22 ; 413,78)	47,62	4,17	(4,03 ; 4,32)	0,205
	3	422,17	(401,74 ; 442,59)	54,69	4,15	(4,02 ; 4,27)	0,178

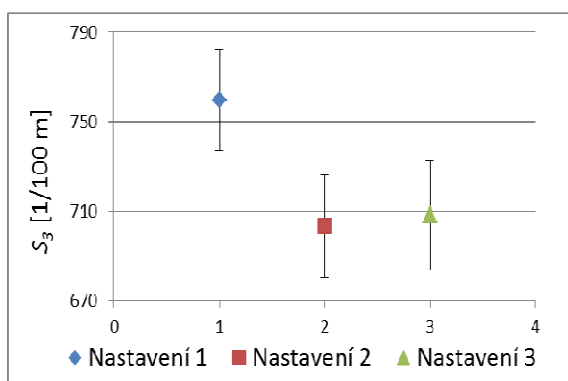
V grafickém vyjádření výsledků je vždy vynesena střední hodnota chlupatosti s odpovídajícími IS pro daný materiál a nastavení otáček vřeten prstencového dopřádacího stroje (viz obr. 9 – 20).



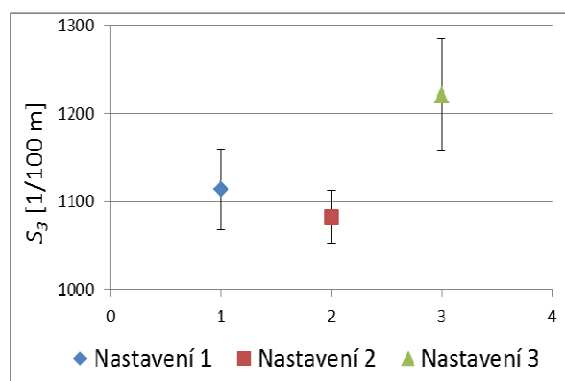
Obr. 9: Graf závislosti S_3 na nastavení otáček vřeten PDS, 100% WO, $T = 16,7$ tex



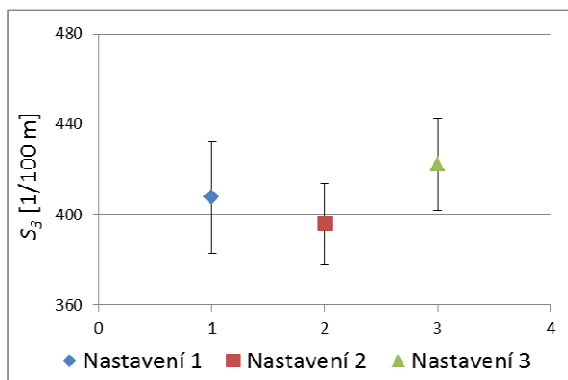
Obr. 10: Graf závislosti S_3 na nastavení otáček vřeten PDS, 100% WO, $T = 35,7$ tex



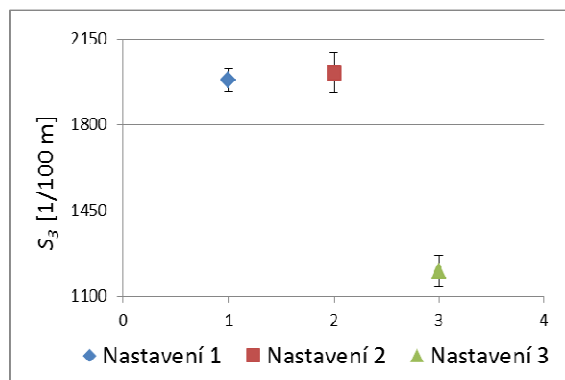
Obr. 11: Graf závislosti S_3 na nastavení otáček vřeten PDS, WO/PP



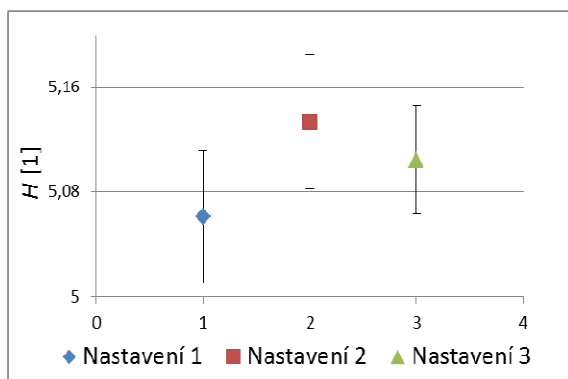
Obr. 12: Graf závislosti S_3 na nastavení otáček vřeten PDS, WO/PA 6.6



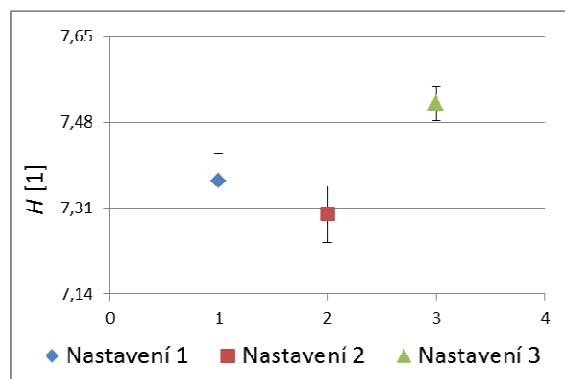
Obr. 13: Graf závislosti S_3 na nastavení otáček vřeten PDS, Nomex



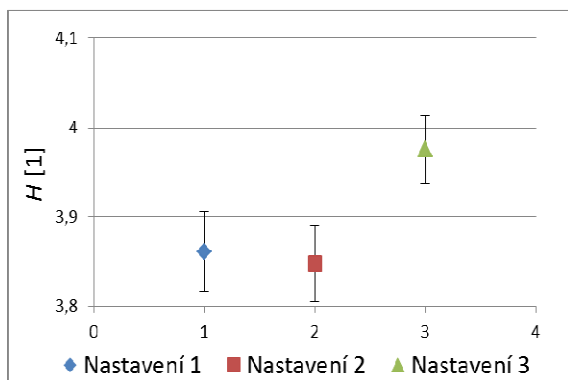
Obr. 14: Graf závislosti S_3 na nastavení otáček vřeten PDS, Kevlar



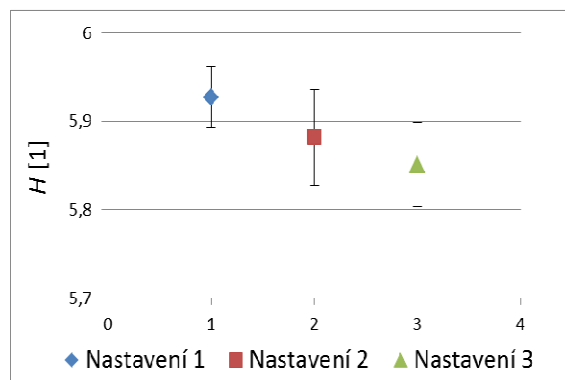
Obr. 15: Graf závislosti H na nastavení otáček vřeten PDS, 100% WO, $T = 16,7$ tex



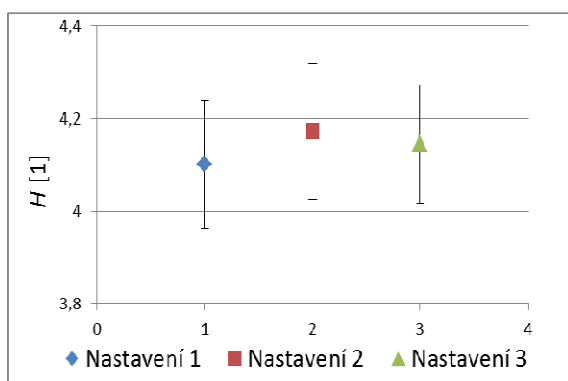
Obr. 16: Graf závislosti H na nastavení otáček vřeten PDS, 100% WO, $T = 35,7$ tex



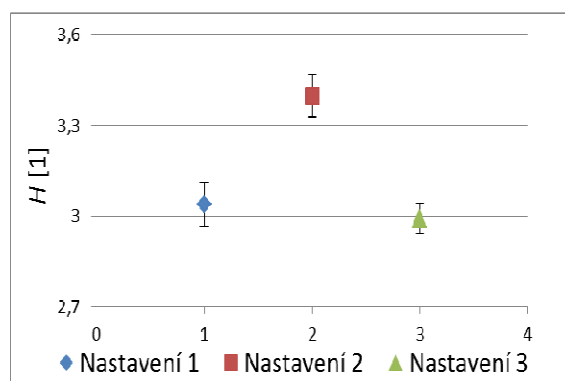
Obr. 17: Graf závislosti H na nastavení otáček vřeten PDS, WO/PP



Obr. 18: Graf závislosti H na nastavení otáček vřeten PDS, WO/PA 6.6



Obr. 19: Graf závislosti H na nastavení otáček vřeten PDS, Nomex



Obr. 20: Graf závislosti H na nastavení otáček vřeten PDS, Kevlar

Závislost součtového kritéria chlupatosti S_3 a indexu chlupatosti H na nastavení otáček včetně prstencového dopřádacího stroje je znázorněna na obr. 9. – 20.

U příze 100 % WO , $T = 35,7$ tex (viz obr. 10) a příze Nomex (viz obr. 13) se snížením otáček (nastavení 1) došlo ke statisticky nevýznamnému zvýšení chlupatosti příze S_3 , stejně tak u nastavení 3 se hodnota chlupatosti statisticky významně nezvýšila - intervaly spolehlivosti chlupatosti S_3 pro jednotlivá nastavení se navzájem překrývají. Obdobný výsledek byl zjištěn u směsové příze WO/PA 6.6 (viz obr. 12), kde při snížení otáček včetně a dodávky na PDS nedošlo ke statisticky významnému zvýšení chlupatosti, ale při zvýšení o 5% došlo k významnému nárůstu chlupatosti S_3 .

Chlupatost S_3 příze 100 % WO , $T = 16,7$ tex (obr. 9) je nejvyšší při nastavení 2. Zvýšením otáček včetně o 5 % se hodnota chlupatosti proti původnímu nastavení statisticky významně snížila. U nastavení 1 došlo ke statisticky významnému snížení chlupatosti S_3 , a to jak proti nastavení 2, tak nastavení 3.

Intervaly spolehlivosti chlupatosti S_3 směsové příze WO/PP (viz obr. 11) se u nastavení 2 a nastavení 3 překrývají a nedošlo ke statisticky významné změně chlupatosti příze. Snížení otáček včetně PDS o 5 % významně zvýšilo chlupatost S_3 směsové příze proti původní hodnotě otáček včetně (nastavení 2) a zvýšené hodnotě nastavení o 5 % (nastavení 3).

U příze Kevlar (viz obr. 14) při nastavení 1 nedošlo ke statisticky významné změně chlupatosti proti standardnímu nastavení PDS. Zvýšením otáček včetně prstencového dopřádacího stroje došlo ke statisticky významnému snížení chlupatosti, a to téměř na polovinu původní hodnoty.

Podle výsledků měření chlupatosti na aparatuře UT 4 SX je vliv počtu otáček včetně PDS na hodnotu H u příze 100 % WO , $T = 35,7$ tex (viz obr. 16) a směsové příze WO/PP (viz obr. 17) statisticky významný. Nejnižší hodnota chlupatosti H byla naměřena při standardním nastavení otáček včetně (nastavení 2). Změna chlupatosti H při snížení otáček (nastavení 1) byla statisticky nevýznamná. Při zvýšení otáček včetně (nastavení 3) byla naměřena nejvyšší hodnota chlupatosti H , tato hodnota je statisticky významně vyšší než u nastavení 1 a nastavení 2.

U příze 100 % WO , $T = 16,7$ tex (viz obr. 15) a příze Nomex (viz obr. 19) nedošlo vlivem změny otáček včetně ke statisticky významné změně indexu chlupatosti H . Nejnižší hodnota chlupatosti H byla naměřena při nejnižších nastavených otáčkách včetně. U standardních hodnot otáček včetně (nastavení 2) byla naměřena nejvyšší

hodnota chlupatosti, ale tato hodnota není statisticky významně vyšší než u nastavení 1 a nastavení 3.

Na rozdíl od výsledků měření na aparatuře Zweigle, byla nejnižší hodnota chlupatosti směsové příze *WO/PA 6.6* (viz obr. 18) naměřena při zvýšených otáčkách vřeten. U snížených otáček vřeten (nastavení 1) byla naměřena nejvyšší hodnota chlupatosti, tato hodnota není statisticky významně vyšší než u nastavení 3.

Počet otáček vřeten prstencového dopřádacího stroje statisticky významně ovlivní index chlupatosti H příze Kevlar (viz obr. 20). Obdobně, jako u výsledků měření na aparatuře Zweigle, byla nejnižší hodnota chlupatosti H naměřena při nejvyšších nastavených otáčkách vřeten. U standardních otáček vřeten (nastavení 2) byla naopak naměřena nejvyšší hodnota chlupatosti H . Tato hodnota je statisticky významně vyšší než u nastavení 1 a nastavení 3.

Při porovnání závislostí součtového kritéria chlupatosti S_3 a indexu chlupatosti H u 100 % *WO*, $T = 16,7$ tex a obou aramidových přízí (Nomex, Kevlar) lze konstatovat, že se ze statistického hlediska lze doporučit zvýšení otáček prstencového dopřádacího stroje o 5 % a úměrně tomu zvýšení dodávky. Při tomto nastavení se míra chlupatosti statisticky významně nezměnila nebo dosáhla nižších hodnot než příze vypředená za použití stávajícího nastavení otáček vřeten. U přízí 100% *WO*, $T = 35,7$ tex a směsové přízi *WO/PP* došlo zvýšením otáček vřeten a dodávky k statisticky významnému nárůstu indexu chlupatosti H , proto z tohoto pohledu nelze navrhnout možnost zvýšení otáček vřeten na prstencovém dopřádacím stroji na úroveň nastavení 3 a tím možnost dosažení vyšší produkce. U směsové příze *WO/PA 6.6* došlo k významnému nárůstu hodnoty S_3 při nastavení 3 a naopak hodnota indexu chlupatosti H je nejnižší, ale statisticky nevýznamně, proto nelze navrhnout zvýšení otáček vřeten a dodávky prstencového dopřádacího stroje u tohoto materiálu. Vliv na chlupatost příze může mít její materiálové složení a parametry vláken (délka, jemnost, ohybová tuhost), opotřebení vodících a pracovních částí stroje. Příčinou rozdílných trendů ve výsledcích mezi aparaturami Zweigle a Uster Tester 4 SX může být i rozdílný princip měření.

2.2. Chlupatost příze po soukání a skaní

V níže uvedených tabulkách jsou uvedeny střední hodnoty chlupatosti S_3 a H , jejich směrodatné odchylky a 95% intervaly spolehlivosti středních hodnot chlupatosti součtového kritéria S_3 , indexu chlupatosti H po operaci soukání na soukacím stroji (tab. 4) a skaní na dvouzákrutovém skacím stroji (tab. 5).

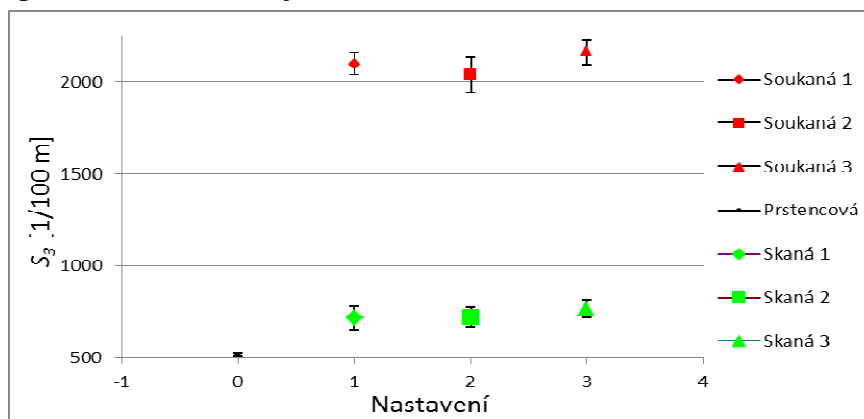
Tab. 4: Střední hodnoty chlupatosti, směrodatné odchylky a IS přízí po soukání

Materiál	Nastavení stroje	Zweigle			Uster Tester 4		
		Střední hodnota S_3 [1/100 m]	Interval spolehlivosti S_3 [1/100 m]	Směrodatná odchylka S_3 [1/100 m]	Střední hodnota H [1]	Interval spolehlivosti H [1]	Směrodatná odchylka H [1]
100 % WO, $T = 16,7$ tex	1	2098,53	(2035,77 ; 2161,29)	113,33	5,71	(5,59 ; 5,84)	0,100
	2	2037,33	(1941,62 ; 2133,04)	172,83	5,76	(5,67 ; 5,84)	0,070
	3	2163,13	(2094,41 ; 2231,22)	124,09	5,78	(5,69 ; 5,88)	0,077
100 % WO, $T = 35,7$ tex	1	4684,60	(4507,97 ; 4861,23)	318,96	8,73	(8,59 ; 8,87)	0,160
	2	4709,07	(4580,38 ; 4837,75)	232,37	8,85	(8,67 ; 9,03)	0,206
	3	4104,46	(3888,27 ; 4320,65)	357,76	8,98	(8,87 ; 9,10)	0,130
WO/PP	1	1956,33	(1865,55 ; 2047,11)	163,93	6,07	(6,00 ; 6,13)	0,054
	2	2339,53	(2105,80 ; 2573,26)	422,06	6,15	(5,93 ; 6,37)	0,181
	3	2341,07	(2171,93 ; 2510,21)	305,43	6,20	(6,11 ; 6,27)	0,065
WO/PA 6.6	1	2953,60	(2862,82 ; 3044,38)	163,92	4,4	(4,24 ; 4,56)	0,125
	2	2834,14	(2713,88 ; 2954,41)	208,29	4,528	(4,29 ; 4,76)	0,189
	3	3127,29	(3009,10 ; 3245,47)	204,69	4,326	(4,21 ; 4,44)	0,092
Kevlar	1	2421,20	(2343,14 ; 2499,26)	140,96	4,01	(3,94 ; 3,11)	0,084
	2	2187,40	(2138,04 ; 2236,76)	89,13	3,90	(2,97 ; 3,11)	0,105
	3	1982,07	(1912,24 ; 2051,89)	126,08	3,70	(2,97 ; 3,11)	0,018
Nomex	1	1807,43	(1711,31 ; 1903,54)	166,46	4,382	(4,14 ; 4,63)	0,198
	2	2015,33	(1932,65 ; 2098,02)	149,31	4,536	(4,11 ; 4,96)	0,341
	3	2154,13	(3888,27 ; 4320,65)	169,53	4,528	(4,30 ; 4,76)	0,185

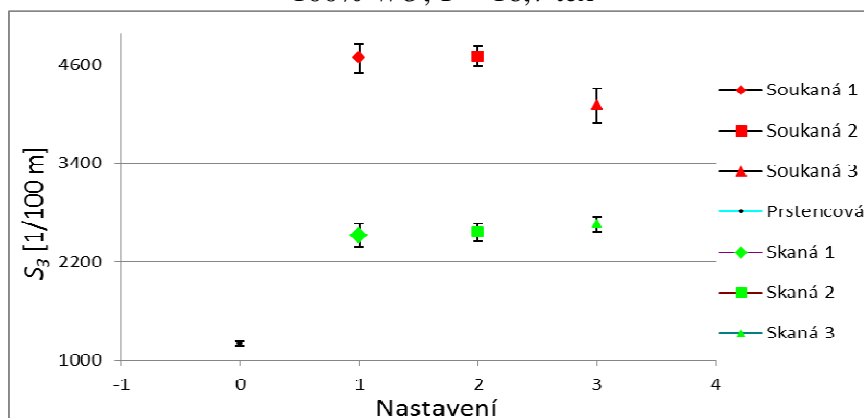
Tab. 5: Střední hodnoty chlupatosti, směrodatné odchylky a IS přízí po skaní

Materiál	Nastavení stroje	Zweigle			Uster Tester 4		
		Střední hodnota S_3 [1/100 m]	Interval spolehlivosti S_3 [1/100 m]	Směrodatná odchylka S_3 [1/100 m]	Střední hodnota H [1]	Interval spolehlivosti H [1]	Směrodatná odchylka H [1]
100 % WO, $T = 16,7$ tex	1	714,67	(648,37 ; 780,96)	119,71	8,03	(7,92 ; 8,14)	0,092
	2	722,85	(669,78 ; 775,91)	87,82	7,83	(7,70 ; 7,96)	0,104
	3	766,47	(717,09 ; 815,84)	89,16	8,09	(7,70 ; 8,48)	0,312
100 % WO, $T = 35,7$ tex	1	2527,57	(2385,92 ; 2669,22)	245,34	11,17	(10,88 ; 11,45)	0,229
	2	2564,33	(2455,07 ; 2673,60)	197,31	11,14	(10,75 ; 11,54)	0,318
	3	2659,87	(2575,24 ; 2744,50)	152,82	11,14	(10,64 ; 11,64)	0,399
WO/PP	1	965,07	(931,04 ; 999,10)	61,44	5,92	(5,84 ; 6,00)	0,064
	2	1062,00	(1022,54 ; 1101,46)	62,10	6,03	(5,81 ; 6,26)	0,179
	3	996,00	(948,72 ; 1043,28)	85,38	6,20	(5,95 ; 6,45)	0,200
WO/PA 6.6	1	772,27	(687,57 ; 856,96)	152,94	8,97	(8,71 ; 9,24)	0,215
	2	720,60	(683,75 ; 757,45)	66,54	8,56	(8,47 ; 8,64)	0,070
	3	718,13	(663,74 ; 772,53)	98,22	8,60	(8,44 ; 8,75)	0,127
Nomex	1	1425,00	(1304,34 ; 1545,66)	199,67	7,33	(6,98 ; 7,68)	0,280
	2	1545,73	(1398,29 ; 1693,18)	266,25	7,43	(7,28 ; 7,58)	0,120
	3	1585,40	(1304,90 ; 1865,90)	506,53	7,42	(7,31 ; 7,52)	0,086

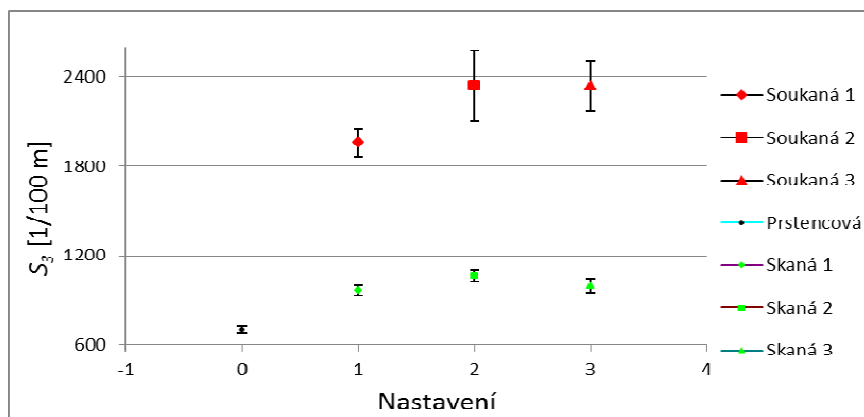
V grafickém vyjádření výsledků jsou vyneseny střední hodnoty chlupatosti s odpovídajícími IS pro daný materiál a nastavení otáček vřeten skacího stroje a soukací rychlosti. V grafech je vždy vynesena výchozí střední hodnota chlupatosti příze s příslušným IS, se kterou vstupovala příze do procesu soukání (tj. hodnota chlupatosti příze po dopřádání) – označena jako nastavení 0.

Obr. 21: Graf závislosti S_3 na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje,

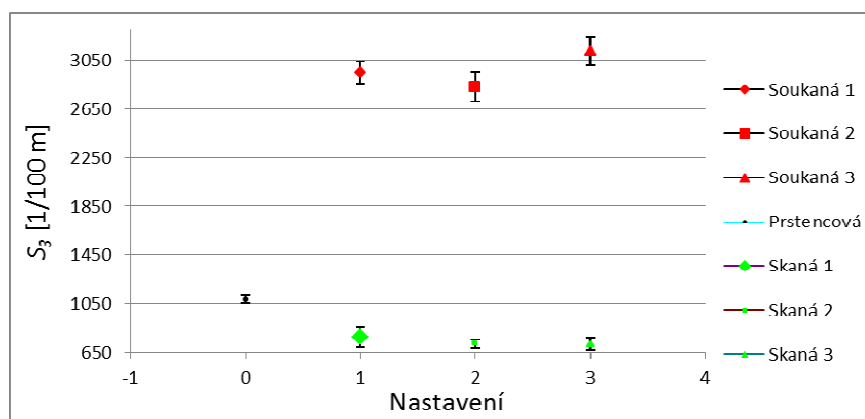
100% WO, T = 16,7 tex

Obr. 22: Graf závislosti S_3 na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje,

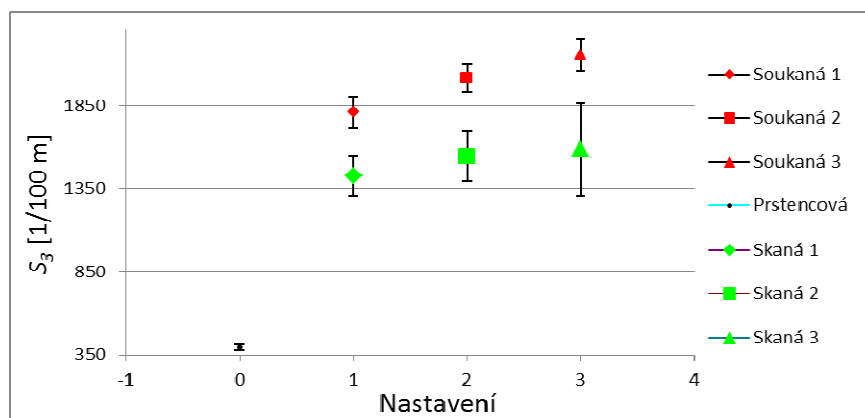
100% WO, T = 35,7 tex

Obr. 23: Graf závislosti S_3 na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje,

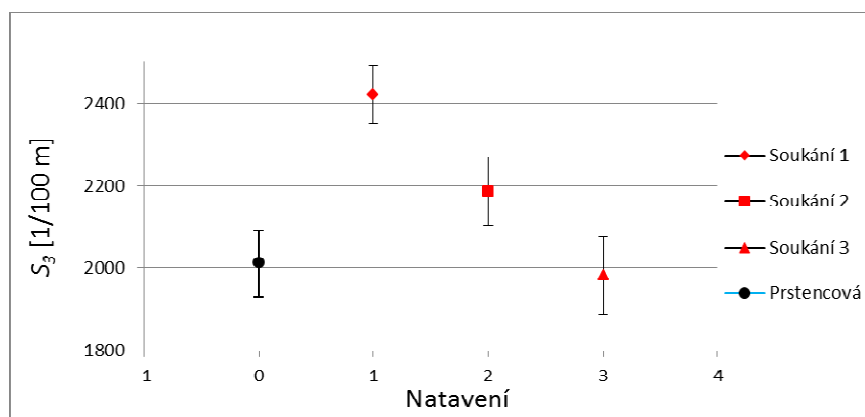
WO/PP



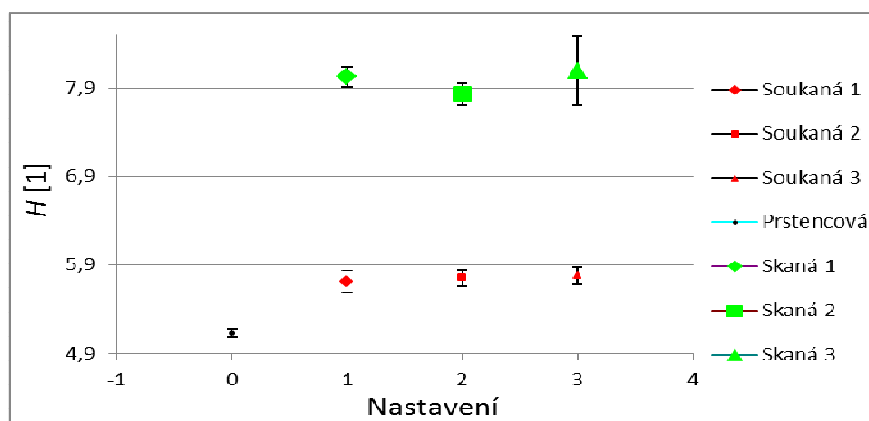
Obr. 24: Graf závislosti S_3 na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, WO/PA 6.6



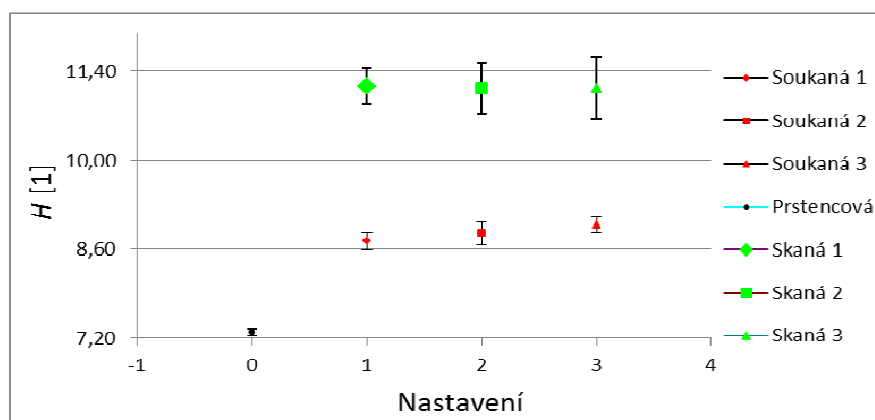
Obr. 25: Graf závislosti S_3 na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, příze Nomex



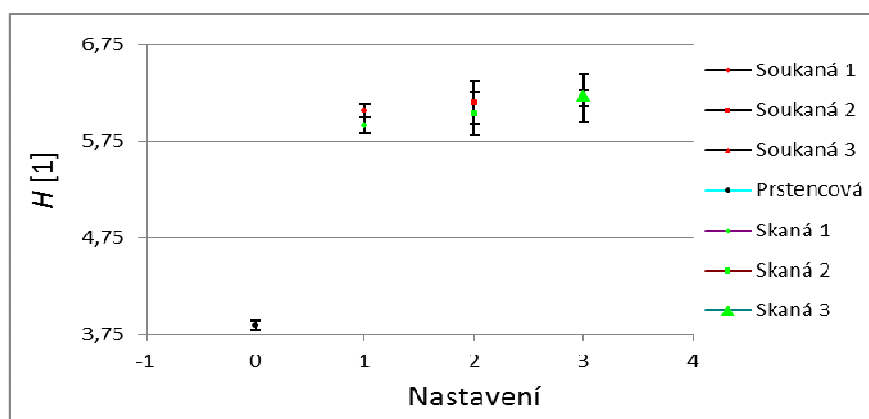
Obr. 26: Graf závislosti S_3 na nastavení soukací rychlosti, příze Kevlar



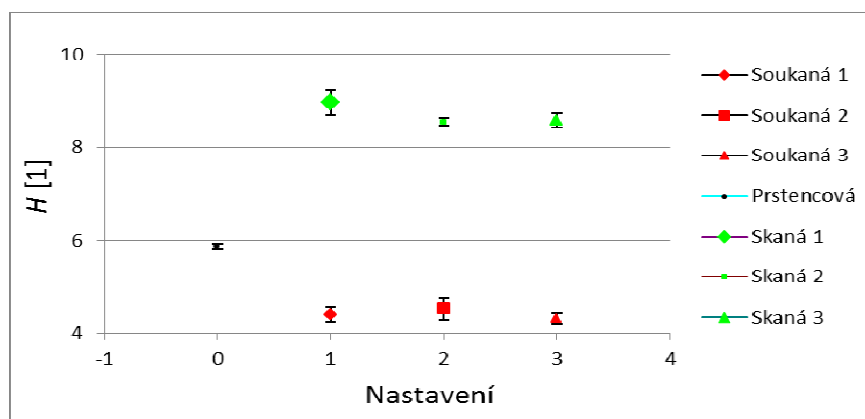
Obr. 27: Graf závislosti H na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje,
100% WO, $T = 16,7$ tex



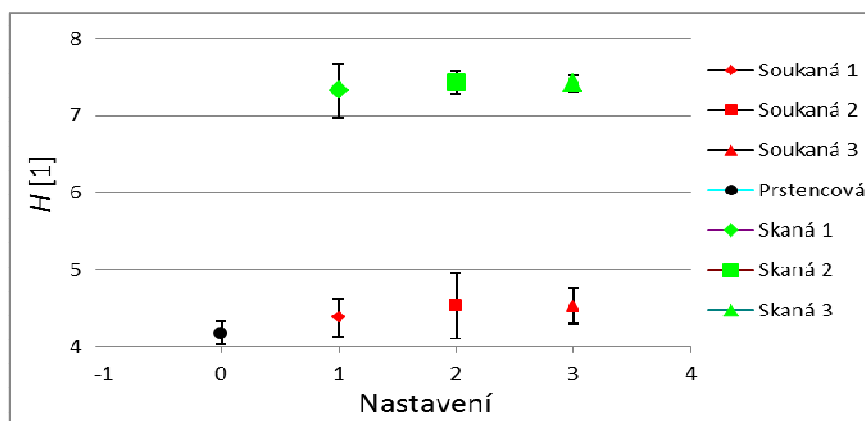
Obr. 28: Graf závislosti H na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje,
100% WO, $T = 35,7$ tex



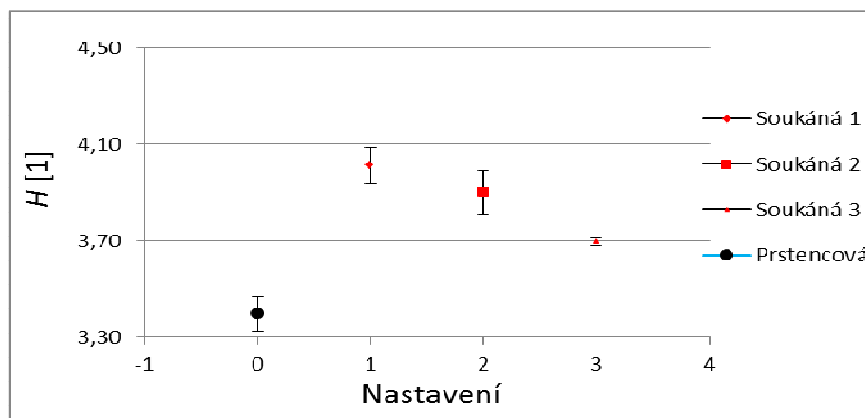
Obr. 29: Graf závislosti H na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje,
WO/PP



Obr. 30: Graf závislosti H na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, WO/PA 6.6



Obr. 31: Graf závislosti H na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, příze Nomex



Obr. 32: Graf závislosti H na nastavení soukací rychlosti, příze Kevlar

Do grafického znázornění byly vyneseny hodnoty chlupatosti S_3 nebo H přízí vyrobených při jednotlivých nastavení soukacího stroje a skacího stroje. Pro porovnání byla přidána výchozí hodnota chlupatosti vypředené příze, která předcházela operacím soukání a skaní. Závislost součtového kritéria chlupatosti S_3 a indexu chlupatosti H na nastavení soukacího stroje je znázorněna na obr. 21. – 32.

Vliv rychlosti soukání na soukacím stroji nevýznamně ovlivňuje nárůst či pokles indexu chlupatosti H u všech vzorků soukaných přízí, mimo příze Kevlar.

U příze Kevlar (viz obr. 32) docházelo se zvyšováním soukací rychlosti ke snižování indexu chlupatosti H . Nejvyšší chlupatost H byla naměřena při nastavení 1. Snižování hodnoty chlupatosti H u nastavení 1 a 2 bylo statisticky nevýznamné. Zvýšením rychlosti na nastavení 3 došlo k statisticky významnému poklesu chlupatosti H proti nastavení 1 a 2. Tento pokles chlupatosti může být způsoben vlastnostmi vláken Kevlaru, a to především jejich pevností a ohybovou tuhostí.

Mimo směšové příze WO/PA 6.6 (viz obr. 30) dochází u všech přesoukaných vzorků příze ke statisticky výraznému nárůstu chlupatosti H proti hodnotám naměřených na prstencové přízi po dopřádání. Hodnoty indexu chlupatosti H soukané směšové příze WO/PA 6.6 byly statisticky významně nižší než u vypředené příze. Pravděpodobný vliv na snížení chlupatosti mohou mít nylonová vlákna – jejich parametry a směšový poměr.

Dle výsledků z aparatury Zweigle G657 hairiness tester – hodnota chlupatosti S_3 u příze 100% WO, $T = 16,7$ tex (viz obr. 21) a směšové příze WO/PA 6.6 (viz obr. 24) je zřejmé, že soukáním došlo ke statisticky významnému nárůstu chlupatosti proti chlupatosti příze po vypředení. Vliv soukací rychlosti na hodnotu chlupatosti S_3 se u těchto přízí jeví jako statisticky nevýznamný.

Přesoukáním směšové příze WO/PP (viz obr. 23) a příze Nomex (viz obr. 25) došlo ke statisticky významnému nárůstu hodnoty chlupatosti S_3 . Rozdíl chlupatosti S_3 při snížené soukací rychlosti o 5 % (nejnižší chlupatost) a původnímu nastavení je statisticky významný. U nejvyšší nastavené soukací rychlosti (nastavení 3) byla naměřena nejvyšší hodnota chlupatosti S_3 , tato hodnota ale není statisticky významně vyšší než u nastavení 2.

Vliv soukací rychlosti na velikost chlupatosti S_3 příze 100 % WO, $T = 35,7$ tex (viz obr. 22) se mezi nastavením 1 a nastavením 2 jeví jako statisticky nevýznamný, ale u nastavení 3 lze konstatovat statisticky významné snížení hodnoty chlupatosti S_3 při 5 % nárůstu soukací rychlosti. Soukáním došlo ke statisticky významnému nárůstu chlupatosti proti chlupatosti příze po vypředení.

Hodnoty S_3 příze Kevlar (viz obr. 26) se zvyšováním soukací rychlosti statisticky významně klesají od nastavení 1 po nastavení 3. Vliv soukací rychlosti na změnu hodnoty chlupatosti se u této příze jeví jako statisticky významný.

Z porovnání závislostí chlupatosti (součtové kritérium S_3 a index chlupatosti H) lze konstatovat, že ze statistického hlediska se lze doporučit zvýšení soukací rychlosti o 5 % u všech testovaných přízí, mimo směsové příze WO/PA 6.6. Při nastavení vyšší soukací rychlosti nedošlo k statisticky významnému nárůstu chlupatosti. U směsové příze WO/PA 6.6 došlo u nastavení 3 k statisticky významnému nárůstu hodnoty chlupatosti S_3 , přitom hodnota indexu chlupatosti H byla nejnižší, ale statisticky nevýznamně. Proto z tohoto pohledu nelze navrhnout možnost zvýšení soukací rychlosti na úroveň nastavení 3 a tím možnost dosažení vyšší produkce. Vliv na chlupatost příze může mít její materiálové složení příze a parametry vláken (délka, jemnost, ohybová tuhost), opotřebení vodících a pracovních částí stroje. Příčinou rozdílných trendů ve výsledcích mezi aparaturami Zweigle G657 a Uster Tester 4 SX může být i rozdílný princip měření.

Vliv otáček vřeten skacího stroje statisticky nevýznamně ovlivňuje nárůst či pokles jak, indexu chlupatosti H , tak součtového kritéria chlupatosti S_3 všech vzorků skaných přízí.

Chlupatost skaných přízí dle hodnoty S_3 vyšla statisticky významně nižší než u přesoukaných jednoduchých přízí. Chlupatost hodnocená indexem H byla ale u skaných přízí vyšší než u jednoduchých přízí po soukání, kromě směsové příze WO/PP. U směsové příze WO/PP (viz obr. 29) dle výsledků měření vyšla hodnota chlupatosti H skaných přízí statisticky nevýznamně nižší než jednoduchých přízí po soukání.

Hodnoty chlupatosti S_3 skané směsové příze WO/PA 6.6 byly statisticky významně nižší než u vypředené příze. Pravděpodobný vliv na snížení chlupatosti mohou mít nylonová vlákna – jejich parametry a směsový poměr.

Z porovnání závislostí součtového kritéria chlupatosti S_3 a indexu chlupatosti H lze konstatovat, že ze statistického hlediska se lze doporučit navýšení otáček vřeten skacího stroje o 5 % u všech zkoumaných materiálů. Při tomto nastavení se míra chlupatosti statisticky neměnila nebo dosáhla nižších hodnot než skaná příze při použití stávajícího nastavení otáček vřeten skacího stroje.

Výsledné hodnoty chlupatosti přízí po operacích soukání a skaní se v případě aparatury Zweigle G657 shodují s teoretickými předpoklady, podle kterých příze po soukání bude mít větší hodnotu chlupatosti než příze po operaci skaní. Obecně platí, že zakrucováním se chlupatost snižuje, proto byla chlupatost skaných přízí nižší než chlupatost jednoduchých přízí po soukání.

Tento předpoklad ale nebyl potvrzen u výsledků měření chlupatosti skaných přízí na aparatuře UT 4 SX, podle kterých byla hodnota chlupatosti H skané příze statisticky významně vyšší než hodnota H jednoduchých přízí po soukání.

Pravděpodobnou příčinou protichůdných výsledků z aparatur UT 4 SX a Zweigle je povrchová struktura skané příze a odlišný princip měření chlupatosti na obou přístrojích. U aparatury Uster Tester jsou výsledky měření ovlivněny způsobem snímání povrchu příze. Struktura povrchu skané a jednoduché příze je odlišná a výsledky měření chlupatosti skaných přízí potom mohou být zatíženy chybou. V případě skaných přízí proto byla přikládána větší váha výsledkům měření na aparatuře Zweigle.

3. ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo sledování vlivu operací následujících po dopřádání, tj. soukání a skaní, na hodnotu chlupatosti příze. Také byl sledován vliv nastavení parametrů soukacího stroje (soukací rychlost) a skacího stroje (otáčky vřeten při současně změně dodávky tak, aby nedocházelo ke změně skacího zákrutu). Parametry chlupatosti byly měřeny optickou metodou na zařízení Uster Tester 4 a Zweigle G657 hairiness tester. Pro posouzení vlivu operací soukání a skaní a vybraných parametrů nastavení soukacích a skacích strojů na výslednou chlupatost příze bylo použito součtové kritérium S_3 (Zweigle) a index chlupatosti H (UT4 SX).

Příze pro experiment byly vyrobeny podnikem Schoeller Křešice, s.r.o., při výrobě bylo použito standardní nastavení prstencových dopřadacích, soukacích a skacích strojů. Dále byly vyrobeny vzorky přízí s nastavením lišícím se o $\pm 5\%$ proti standardnímu.

Na základě provedených experimentů a analýzy získaných dat lze konstatovat:

- U přízí po dopřádání, 100 % WO, $T = 16,7$ tex a příze Kevlar se ze statistického hlediska může doporučit navýšení otáček vřeten prstencového dopřadacího stroje o 5 %. Při tomto nastavení se míra chlupatosti statisticky významně neměnila nebo dosáhla nižších hodnot než příze vypředená za použití standardního nastavení otáček vřeten PDS. U ostatních přízí nelze zvýšení otáček doporučit, protože došlo ke statisticky významnému nárůstu chlupatosti (hodnoty S_3 a H). Z technologického hlediska byla změna chlupatosti původního nastavení otáček vřeten proti zvýšení otáček vřeten PDS o 5 % následovná:

100 % WO, $T = 16,7$ tex – $S_3 = -17,44\%$, $H = -0,56\%$

100 % WO, $T = 35,7$ tex – $S_3 = +5,16\%$, $H = +3,01\%$

směšová příze WO/PP – $S_3 = +0,7\%$, $H = +3,3\%$

směšové příze WO/PA 6.6 – $S_3 = +12,78\%$, $H = -0,53\%$

meta – aramidové příze Nomex – $S_3 = +6,6\%$, $H = -0,65\%$

para – aramidové příze Kevlar – $S_3 = -40,18\%$, $H = -11,92\%$

- Ze statistického hlediska se může doporučit navýšení soukací rychlosti o 5 % u všech testovaných přízí. Při nastavení vyšší soukací rychlosti se míra chlupatosti (S_3 , H) statisticky významně neměnila, v některých případech byla dosažena nižší hodnota chlupatosti než u příze přesoukané při použití standardní soukací rychlosti. Mimo směsové příze WO/PA 6.6 došlo u všech přesoukaných vzorků přízí ke statisticky výraznému nárůstu chlupatosti proti hodnotám naměřených na prstencové přízi.

Z technologického hlediska byla změna chlupatosti původního nastavení proti zvýšené soukací rychlosti následovná:

100% vlna rezná $T = 16,7 \text{ tex}$ – $S_3 = + 6,17 \%$, $H = + 0,45 \%$

100% vlna rezná $T = 35,7 \text{ tex}$ – $S_3 = - 12,84 \%$, $H = + 1,47 \%$

směsové příze WO/PA 6.6 – $S_3 = + 10,34 \%$, $H = - 4,46 \%$

směsová příze WO/PP – $S_3 = + 0,07 \%$, $H = + 0,75 \%$

meta – aramidové příze Nomex – $S_3 = + 6,89 \%$, $H = - 0,18 \%$

para – aramidové příze Kevlar – $S_3 = - 1,48 \%$, $H = - 5,18 \%$

- Ze statistického hlediska může doporučit navýšení otáček vřeten skacího stroje o 5 % u všech testovaných přízí. Při tomto nastavení se míra chlupatosti statisticky významně neměnila nebo v některých případech dosáhla nižších hodnot než příze vyrobené při použití standardního nastavení otáček vřeten skacího stroje. Vzhledem k chlupatosti jednoduchých přízí po dopřádání byly hodnoty chlupatosti skaných přízí s výjimkou směsové příze WO/PA 6.6 vyšší. Z technologického hlediska byla změna chlupatosti původního nastavení proti zvýšení otáček vřeten skacího stroje o 5 % následovná:

100% vlna rezná $T = 16,7 \text{ tex}$ – $S_3 = + 6,03 \%$, $H = + 3,35 \%$

100% vlna rezná $T = 35,7 \text{ tex}$ – $S_3 = + 3,73 \%$, $H = - 0,02 \%$

směsová příze WO/PP – $S_3 = - 6,21 \%$, $H = + 2,72 \%$

směsové příze WO/PA 6.6 – $S_3 = - 0,34 \%$, $H = + 0,46 \%$

meta – aramidové příze Nomex – $S_3 = + 2,57 \%$, $H = - 0,24 \%$

Z technologického hlediska se změny chlupatosti mezi původním nastavením strojů a zvýšením otáček vřeten/soukací rychlosti zdají být, u testovaných přízí, nevýznamné. Statisticky i technologicky významné změny byly zjištěny u příze Kevlar, u které při použití vyšších hodnot nastavení otáček a rychlostí byla zjištěna nižší chlupatost výsledné příze.

Uvedená doporučení – použít vyšší hodnoty nastavení na dopřádacích / soukacích / skacích strojích, by bylo vhodné před jejich skutečným použitím ve výrobě ověřit rozsáhlejším měřením.

Výsledné hodnoty chlupatosti přízí po operacích soukání a skaní se v případě aparatury Zweigle G657 shodují s teoretickými předpoklady, podle kterých příze po soukání bude mít větší hodnotu chlupatosti (S_3 , H) než příze po operaci skaní, kde je vkládán zákrut.

Tento předpoklad nebyl potvrzen u výsledků měření chlupatosti H na aparatuře Uster Tester 4 SX. Index chlupatosti H skané příze byl v tomto případě statisticky významně vyšší než hodnota H jednoduché příze po soukání, kromě směsové příze *WO/PP*, kde hodnota chlupatosti H jednoduché příze po soukání byla statisticky nevýznamně vyšší než hodnota chlupatosti H skané příze. Pravděpodobnou příčinou je odlišná struktura povrchu skané a jednoduché příze a princip měření chlupatosti na přístroji Uster Tester.

Na základě výsledků experimentu byly navrženy možné úpravy nastavení otáček vřeten prstencového dopřádacího stroje, soukací rychlosti soukacího stroje a otáček vřeten dvouzákrutového skacího stroje, které mohou zvýšit produkci strojů při zachování stávajících hodnot chlupatosti přízí nebo jejich snížení. Bakalářská práce může sloužit společnosti Schoeller Křešice s.r.o. k vylepšení dosavadní produkce a k celkovému vylepšení postavení na trhu.

SEZNAM LITERATURY

- [1] Neckář, B.: Příze. SNTL Praha, 1990
- [2] S. Ibrahim, P. Jirásková, E. Moučková, L. Nevyhoštěná, J. Šámal: Výroba příze s nižší chlupatostí (závěrečná práce), Centrum textil Liberec, 2009
- [3] Křemenáková, D.: Analýza struktury textilií – přednášky, TU Liberec 2004
- [4] Brichtová, L.: Matematika 2 (Pravděpodobnost a matematická statistika), Prostějov, 2008
- [5] Moučková, E.: Hmotová nestejnomyšnost délkových a plošných textilií, TU Liberec, 2002
- [6] Jirásková, P.: Spřádání bavlnářským a vlnářským způsobem - přednášky, TU Liberec, 2006
- [7] Militký, J.: Textilní vlákna, TU Liberec, 2005
- [8] Supervlákna 2012 [online]. 2012 [cit. 2012-04-22]. Dostupné na: http://www2.dupont.com/Superfibers_Contest/cs_CZ/Vse%20co%20potrebujete%20vedet/VseCoPotrebujeteVedet.html.
- [9] HI-TECH VÝROBKY [online]. 2008 [cit. 2012-04-22]. Dostupné na: http://www.odetka.cz/net20/cz/hitech_vyrobky.aspx

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Oblasti příze [1]	10
Obr. 2: Princip měření chlupatosti na aparatuře Zweigle [3]	12
Obr. 3: Princip měření chlupatosti na aparatuře Uster Tester [3]	13
Obr. 4: Gaussova křivka [5]	15
Obr. 5: Chemický strukturní vzorec PA 6.6 [7]	18
Obr. 6: Chemický strukturní vzorec PP [7]	19
Obr. 7: Chemický strukturní vzorec Kevlar [9]	19
Obr. 8: Chemický strukturní vzorec Nomex [9]	20
Obr. 9: Graf závislosti S_3 na nastavení otáček vřeten PDS, 100% WO, $T = 16,7$ tex.....	26
Obr. 10: Graf závislosti S_3 na nastavení otáček vřeten PDS, 100% WO, $T = 35,7$ tex...26	
Obr. 11: Graf závislosti S_3 na nastavení otáček vřeten PDS, WO/P.....	26
Obr. 12: Graf závislosti S_3 na nastavení otáček vřeten PDS, WO/PA 6.6	26
Obr. 13: Graf závislosti S_3 na nastavení otáček vřeten PDS, Nomex	26
Obr. 14: Graf závislosti S_3 na nastavení otáček vřeten PDS, Kevlar.....	26
Obr. 15: Graf závislosti H na nastavení otáček vřeten PDS, 100% WO, $T = 16,7$ tex ...27	
Obr. 16: Graf závislosti H na nastavení otáček vřeten PDS, 100% WO, $T = 35,7$ tex ...27	
Obr. 17: Graf závislosti H na nastavení otáček vřeten PDS, WO/PP	27
Obr. 18: Graf závislosti H na nastavení otáček vřeten PDS, WO/PA 6.6	27
Obr. 19: Graf závislosti H na nastavení otáček vřeten PDS, Nomex	27
Obr. 20: Graf závislosti H na nastavení otáček vřeten PDS, Kevlar	27
Obr. 21: Graf závislosti S_3 na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, 100% WO, $T = 16,7$ tex.....	31
Obr. 22: Graf závislosti S_3 na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, 100% WO, $T = 35,7$ tex.....	31
Obr. 23: Graf závislosti S_3 na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, WO/PP	31
Obr. 24: Graf závislosti S_3 na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, WO/PA 6.6	32
Obr. 25: Graf závislosti S_3 na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, příze Nomex.....	32
Obr. 26: Graf závislosti S_3 na nastavení soukací rychlosti, příze Kevlar	32

Obr. 27: Graf závislosti H na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, 100% WO, $T = 16,7$ tex.....	33
Obr. 28: Graf závislosti H na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, 100% WO, $T = 35,7$ tex.....	33
Obr. 29: Graf závislosti H na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, WO/PP	33
Obr. 30: Graf závislosti H na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, WO/PA 6.6	34
Obr. 31: Graf závislosti H na nastavení soukací rychlosti a otáček vřeten skacího stroje, příze Nomex.....	34
Obr. 32: Graf závislosti H na nastavení soukací rychlosti, příze Kevlar.....	34

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Jemnosti použitých přízí a jejich 95% IS	24
Tab. 2: Schéma technologických operací a nastavení strojů	24
Tab. 3: Střední hodnoty chlupatosti, směrodatné odchylky a IS přízí po dopřádání.....	25
Tab. 4: Střední hodnoty chlupatosti, směrodatné odchylky a IS přízí po soukání	30
Tab. 5: Střední hodnoty chlupatosti, směrodatné odchylky a IS přízí po skaní	30

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A	Hodnoty naměřené na aparaturách Zweigle G657 a Uster Tester 4
Příloha B	Vzor protokolů aparatur Zweigle G657 a Uster Tester 4

Příloha A

Hodnoty naměřené na aparaturách Zweigle G657 a Uster Tester 4.

Tab. I: Hodnoty naměřené na aparaturách Zweigle G657 a Uster Tester 4, 100 % WO, $T = 16,7$ tex – prstencová, soukaná a skaná příže

Číslo vzorku	Prstencová příže											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	5573	1206	541	5,16	5588	1393	810	5,09	5769	1380	703	5,11
	5401	1163	541		5209	1402	737		5766	1248	664	
	5380	1154	540		5445	1413	729		5761	1258	673	
2	5099	1134	527	5	6057	1495	817	5,06	5906	1279	674	5,09
	5175	1117	527		5942	1543	863		6131	1343	659	
	5107	1192	524		5784	1432	802		5741	1292	669	
3	5351	1142	521	5,1	6643	1489	986	5,19	6132	1436	704	5,20
	5349	1027	483		6549	1563	873		6153	1365	727	
	5296	1105	514		6472	1495	867		6041	1424	743	
4	5292	1158	523	5,1	6485	1570	842	5,29	5855	1315	658	5,03
	5308	1099	529		6285	1537	935		5696	1296	686	
	5322	1158	510		6507	1596	946		5814	1375	681	
5	5670	1253	597	5,19	6297	1578	847	5,11	6311	1378	811	5,16
	5657	1187	597		6141	1486	911		6297	1328	718	
	5542	1179	612		5955	1483	805		6188	1410	685	
6	5400	1101	522	5,18	6324	1484	872	5,12	5765	1327	665	5,05
	5416	1071	532		6445	1526	910		5547	1213	641	
	5267	1096	500		6194	1482	844		5650	1250	712	
7	5588	1132	501	5	6034	1409	789	5,07	6567	1534	818	5,12
	5119	1143	535		6116	1481	742		6060	1380	712	
	5944	1438	772		5680	1319	722		5954	1344	697	
8	5214	1052	504	5	6436	1522	855	5,17	5989	1372	780	5,10
	5201	1061	476		6072	1536	880		5598	1318	678	
	5012	1032	509		5913	1462	896		5730	1306	708	
9	5176	1140	496	5	6295	1529	838	5,17	5636	1397	691	5,16
	5101	1056	477		6176	1367	740		5998	1367	703	
	5264	1094	468		6103	1479	808		6026	1362	746	
10	5337	1064	502	5	6270	1439	750	5,07	5743	1245	651	5,03
	5172	1104	570		6029	1430	783		5619	1245	583	
	5357	1179	548		5950	1383	747		5462	1258	612	

Číslo vzorku	Soukaná příže											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	8899	2518	1913	5,84	8549	2182	1770	5,72	10966	2919	2157	5,80
	8059	2506	2068		7660	2181	1717		10484	2879	2118	
	8261	2400	2057		7754	2207	1837		10710	3060	2280	
2	9326	2666	2063	5,77	8688	2239	1806	5,71	11093	2930	1994	5,79
	8043	2343	2083		8051	2419	2165		10846	2956	2252	
	8463	2470	2378		8194	2292	2036		11223	3252	2428	
3	8675	2489	2168	5,58	8621	2422	2111	5,88	9342	2605	2063	5,82
	7778	2420	2141		8097	2536	2240		8662	2671	2246	
	7596	2397	2104		7944	2429	2223		8212	2612	2222	
4	9176	2606	2112	5,71	8049	2343	2130	5,73	9159	2605	2069	5,65
	7786	2368	2175		7506	2211	2176		7967	2354	1955	
	7846	2384	2203		7224	2200	2101		7961	2408	2167	
5	8757	2541	2095	5,66	8589	2503	1987	5,74	9413	2712	2097	5,85
	7855	2234	1942		8172	2377	2104		8707	2447	2117	
	7325	2133	1976		8128	2316	2157		9157	2689	2282	

Číslo vzorku	Skaná příže											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	8468	1853	880	8,1	8504	1971	999	7,9	8298	1749	768	7,9
	8010	1708	726		7282	1557	738		7706	1673	733	
	8141	1660	821		7163	1515	673		7098	1489	645	
2	7557	1596	768	8	7484	1577	725	7,7	8537	1994	913	7,9
	7057	1463	656		6931	1402	648		7200	1594	729	
	6789	1342	594		7006	1373	665		7369	1555	691	
3	6164	1117	499	7,9	8972	2103	1005	7,9	8478	1805	779	8
	5692	1161	453		7965	1727	899		7556	1631	711	
	7136	1520	684		7705	1766	909		6853	1512	619	
4	8022	1842	804	8	7749	1615	681	7,7	8687	1941	915	8,1
	7330	1541	775		7191	1314	665		7508	1626	724	
	7790	1625	763		7501	1647	698		7053	1539	763	
5	8294	1881	811	8,2	8434	1796	755	7,9	8979	1898	878	8,6
	7697	1622	754		7465	1580	709		8083	1839	793	
	7617	1617	732		6877	1407	632		7886	1642	836	

Tab. II: Hodnoty naměřené na aparaturách Zweigle G657 a Uster Tester 4, 100 % WO, $T = 35,7$ tex – prstencová, soukaná a skaná příze

Číslo vzorku	Prstencová příže											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	6903	1870	1119	7,49	6763	1838	1104	7,32	7303	1773	1252	7,52
	7203	1887	1222		6689	1781	1237		6887	1862	1231	
	7085	1784	1147		6845	1900	1307		7327	1745	1208	
2	7063	1874	1197	7,31	7098	1667	1199	7,31	6946	2048	1481	7,42
	7210	1963	1233		6729	1733	1081		7191	1905	1432	
	6879	1803	1257		6889	1824	1126		7122	1924	1429	
3	6610	1798	1241	7,28	6998	1821	1243	7,45	7092	1886	1288	7,48
	7099	1736	1307		7164	1813	1223		6771	1777	1212	
	6591	1699	1164		6906	1758	1169		7099	1856	1237	
4	7157	1917	1483	7,36	6543	1754	1200	7,29	7082	1937	1346	7,5
	9056	2547	2074		6755	1680	1235		7009	1853	1287	
	10217	3004	2386		6765	1822	1154		7015	1881	1329	
5	7277	1876	1266	7,36	7135	2002	1389	7,34	6968	1848	1340	7,53
	6725	1676	1142		7162	1902	1370		6847	1779	1347	
	6814	1650	1200		7276	1957	1358		6837	1773	1187	
6	6915	1691	1097	7,35	6941	1881	1206	7,21	7101	1746	1304	7,51
	7065	1710	1232		6912	1757	1130		6837	1742	1219	
	6711	1738	1086		7026	1798	1187		6977	1753	1189	
7	7168	1790	1152	7,27	6850	1804	1247	7,21	7188	1904	1213	7,6
	6785	1652	1078		6927	1834	1286		6796	1835	1257	
	6896	1748	1152		7487	1930	1370		6489	1652	1205	
8	6893	1805	1283	7,34	6969	1825	1232	7,36	7174	1947	1406	7,52
	7080	1819	1185		7071	1710	1218		7228	1734	1332	
	7109	1891	1310		7043	1799	1237		7003	1699	1145	
9	7052	1869	1218	7,40	6924	1831	1404	7,20	7051	1755	1338	7,54
	7176	1820	1248		6932	1867	1340		7142	1757	1349	
	7076	1927	1180		6872	1829	1223		6581	1740	1218	
10	7408	1906	1368	7,49	7066	1870	1218	7,29	6971	1781	1080	7,56
	7112	1815	1203		6671	1715	1136		6484	1687	1068	
	7217	1794	1239		6723	1666	1088		6598	1745	1078	

Číslo vzorku	Soukaná příže											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	10315	3594	4693	8,71	10199	3505	4518	8,58	9363	2991	3942	9,21
	10183	3334	4066		10577	3578	4775		9594	3027	4036	
	10693	3668	4253		10243	3474	4555		9751	3089	3154	
2	10949	3979	4492	8,99	10552	3678	4677	8,75	9427	3212	4013	8,94
	11431	3797	4898		11415	3821	5156		9235	3027	4235	
	11480	3915	4872		10913	3709	4827		9393	3132	3863	
3	10135	3719	4972	8,55	10404	3550	5044	8,86	9319	3165	4231	8,88
	9884	3461	4898		11110	3523	4716		9345	3170	4178	
	9665	3515	4783		11215	3693	4835		9310	3185	4160	
4	10545	3611	4958	8,71	9664	3285	4549	8,97	11434	3896	4993	8,97
	10611	3618	5024		10131	3225	4198		11048	3915	4870	
	10310	3524	5056		10720	3620	4554		11122	3760	4631	
5	10373	3396	4219	8,69	10477	3639	4682	9,1	9639	3395	4112	8,92
	10320	3622	4457		10522	3565	4894		9890	3395	4542	
	10784	3651	4628		10700	3531	4656		9816	3336	4261	

Číslo vzorku	Skaná příže											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	13667	4012	2895	11,55	12226	3424	2683	10,81	12295	3660	2858	10,66
	13022	3684	2672		10888	3162	2280		12072	3634	2845	
	13326	3837	2897		11281	3158	2360		10748	3222	2450	
2	11931	3599	2824	11,03	12511	3646	2528	11,20	13166	3911	2739	11,50
	10874	3153	2293		11743	3412	2462		12912	3637	2494	
	10068	2941	3627		12554	3738	2736		12642	3606	2462	
3	12389	3466	2510	11,12	11920	3634	2794	10,97	12608	3793	2764	10,76
	12403	3641	2603		11225	3412	2525		11929	3558	2747	
	11773	3380	2471		11555	3353	2611		11340	3179	2616	
4	12230	3438	2536	10,96	13735	3835	2812	11,65	13480	3839	2743	11,45
	11591	3248	2502		12252	3381	2384		12579	3793	2644	
	11267	3067	2246		12035	3364	2482		12820	3751	2624	
5	11384	3184	2366	11,18	13332	4070	2892	11,08	13223	3912	2827	11,33
	10541	2906	2046		12735	3678	2658		13081	3928	2704	
	11789	3366	2525		11348	3359	2258		11846	3445	2381	

Tab. III: Hodnoty naměřené na aparaturách Zweigle G657 a Uster Tester 4, směšová příze WO/PP – prstencová, soukaná a skaná příze

Číslo vzorku	Prstencová příze											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	33751	11567	3593		6178	1430	795		6512	1574	746	
	35063	11520	3407	3,88	6222	1469	781	3,76	6424	1438	671	4,07
	33653	11732	3332		6382	1453	786		6542	1425	789	
2	6122	1403	756		39493	14211	5145		5791	1192	677	
	6311	1363	647	3,76	39432	13734	4846	3,82	5705	1198	541	3,95
	6197	1284	658		40113	14118	4920		5997	1243	616	
3	6099	1394	701		6498	1500	780		6135	1388	716	
	6108	1460	689	3,90	6490	1514	737	3,91	5578	1285	684	4,01
	6498	1420	696		6691	1612	773		5666	1259	703	
4	5985	1327	647		6215	1471	755		6057	1453	778	
	5867	1284	597	3,83	6117	1499	676	3,88	6013	1390	775	3,99
	5904	1322	671		6220	1376	725		6076	1410	810	
5	6222	1372	650		5985	1436	770		6305	1456	726	
	6152	1335	674	3,76	5874	1332	670	3,79	6436	1499	747	4,04
	6248	1322	632		5936	1329	702		6650	1458	698	
6	6302	1471	731		6490	1464	746		5893	1281	645	
	6627	1396	743	3,88	6428	1482	687	3,88	5824	1325	643	3,93
	6531	1542	770		6425	1393	728		5952	1361	723	
7	6233	1488	671		6977	1655	836		5965	1403	732	
	6594	1394	749	3,90	7064	1696	771	3,89	6028	1357	666	3,96
	6752	1522	726		7071	1696	806		6076	1396	630	
8	6197	1393	701		6808	1603	799		6165	1288	681	
	6133	1288	615	3,88	6811	1535	837	3,77	5810	1343	712	3,97
	6404	1434	723		7533	1893	1039		5908	1353	651	
9	6593	1600	773		6007	1386	722		5883	1378	731	
	6936	1596	830	3,96	6734	1595	888	3,85	6073	1399	774	3,90
	7043	1635	839		6990	1615	855		5984	1418	798	
10	6620	1504	778		6263	1424	729		5750	1358	737	
	6514	1467	763	3,86	6187	1469	691	3,93	5577	1246	632	3,93
	6510	1401	692		6326	1463	709		5913	1261	668	

Číslo vzorku	Soukaná příze											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	6580	1907	1904		6599	2273	2545		7583	2437	2158	
	6287	2036	2060	5,99	6128	1782	1692	5,97	6454	1997	1722	6,12
	6533	2024	2055		6745	2007	1902		7396	2338	2116	
2	6534	2145	2025		7376	2326	2274		7837	2704	2537	
	6432	2033	1981	6,13	7313	2428	2509	6,26	7548	2547	2502	6,25
	6325	2168	2249		7431	2417	2440		6892	2284	2229	
3	6430	2059	1924		7593	2755	2790		7605	2314	2186	
	6268	2142	2009	6,10	7439	2625	2773	6,19	6845	2215	1923	6,13
	6305	2034	1960		7328	2545	2837		7415	2448	2176	
4	6416	2000	1586		7715	2617	2716		7712	2718	2517	
	6253	2024	1698	6,07	7325	2602	2586	6,37	7328	2563	2526	6,24
	6356	1944	1819		7377	2531	2613		7176	2381	2334	
5	6226	2043	1906		6311	1906	1730		8097	2785	2698	
	6297	1983	2089	6,04	6293	1957	1749	5,96	7662	2776	2659	6,24
	6134	1970	2080		6513	1950	1937		7886	2622	2833	

Číslo vzorku	Skaná příze											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	7770	1806	959		8454	2817	1033		8100	1905	989	
	7394	1630	847	5,96	8681	2074	1185	6,32	8375	1816	996	6,02
	7872	1794	901		8957	2114	1120		8122	1833	994	
2	8607	1917	1051		9445	2301	1150		8153	1746	840	
	8278	1755	972	5,91	8755	1998	1060	6,08	8350	1949	947	6,07
	7841	1787	948		8700	2030	1061		8621	1960	950	
3	8393	1977	1091		10024	2331	1481		9079	2037	952	
	7955	1864	977	5,96	9917	2564	1573	5,88	9081	2106	1118	6,28
	7979	1752	984		9179	2408	1382		9055	2016	1013	
4	8931	2101	1034		8669	1994	1036		8503	1945	883	
	7980	1787	909	5,81	8262	1909	1012	5,99	8230	1921	962	6,11
	8304	1955	919		8916	2102	1011		8781	1981	964	
5	8204	1823	972		8915	2094	1083		9086	2039	1088	
	8364	1832	941	5,95	8298	1766	980	5,90	8836	2075	1101	6,51
	8442	2005	971		8597	1938	1013		9505	2362	1143	

Tab. IV: Hodnoty naměřené na aparaturách Zweigle G657 a Uster Tester 4, směsová příze WO/PA 6.6 – prstencová, soukaná a skaná příze

Číslo vzorku	Prstencová příze											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	6710	1809	1132		6804	1706	1067		7650	1997	1433	
	7071	1931	1318	5,99	6661	1845	1150	5,91	7558	2038	1458	5,82
	6872	1926	1313		6683	1810	1084		7429	1964	1367	
2	6393	1496	949		6702	1665	1004		8190	2205	1535	
	6638	1696	1148	5,88	6520	1835	1102	5,88	7943	2109	1499	5,97
	6904	1708	1182		6520	1749	1125		7891	2118	1500	
3	6545	1688	974		6571	1785	1028		6689	1773	1148	
	6427	1734	1030	5,87	6449	1686	1066	5,84	6727	1765	1138	5,78
	6486	1743	1088		6552	1713	1173		6447	1766	1059	
4	6408	1667	934		6637	1672	1082		6588	1636	1048	
	6377	1666	910	5,89	6899	1757	1081	5,92	6683	1755	1069	5,82
	6393	1599	926		6800	1730	1183		6584	1725	1049	
5	7089	1621	1005		7263	1932	1195		7071	1802	1294	
	6998	1767	1073	5,91	7055	1828	1128	5,88	7062	1745	1297	5,93
	7032	1927	1105		6971	1799	1148		6880	1861	1160	
6	7584	1953	1195		7577	1998	1401		7135	1813	1226	
	7491	2002	1172	5,98	6695	1742	1224	6,05	7247	1886	1228	5,89
	7676	1930	1276		6885	1935	1233		7043	1848	1149	
7	6471	1606	959		6317	1674	1054		6624	1751	1073	
	6839	1870	1199	5,90	5950	1573	995	5,81	6636	1730	1023	5,85
	7369	1893	1218		6173	1656	921		6776	1750	1032	
8	7008	1728	1086		7112	1813	1114		8341	2241	1381	
	7405	1967	1170	5,95	6215	1591	935	5,80	7172	1786	1184	5,86
	7541	1928	1233		6546	1762	1035		6638	1503	991	
9	6965	1695	995		6547	1696	1080		8564	2099	1342	
	7050	1754	1127	5,91	6384	1590	990	5,80	8564	2186	1384	5,81
	7424	1926	1182		6810	1776	1009		8635	1998	1396	
10	6992	1844	1082		6723	1728	1065		6981	1857	1087	
	7135	1836	1314	6,00	6732	1722	1041	5,93	6674	1706	1025	5,82
	7309	1866	1105		6893	1754	1082		6599	1729	1053	

Číslo vzorku	Soukaná příze											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	8343	2853	2880		8802	3103	3025		30797	19332	10128	
	8449	3065	3064	4,19	8136	2927	2891	4,63	9709	3284	3402	4,24
	8597	3111	3195		8689	3020	3027		10149	3563	3553	
2	7910	2710	2619		8202	2786	2898		9103	3052	2817	
	8462	2981	2985	4,46	8182	2739	2976	4,4	9055	3280	3153	4,38
	8265	3037	3086		8035	2903	2878		9599	3214	3185	
3	7951	2751	2878		28247	10952	6336		9303	3179	2979	
	7764	2667	2824	4,38	7661	2694	2630	4,53	9394	3289	3062	4,46
	7822	2733	2706		8255	2890	2827		10192	3431	3192	
4	8522	2908	3023		7793	2420	2347		9354	3286	3256	
	8415	2814	2923	4,47	8073	2631	2629	4,78	9200	3228	3210	4,27
	8773	3030	3117		8793	3191	2941		9089	3086	3008	
5	8495	2871	2877		8338	2821	2705		8953	2997	2980	
	8477	2856	2955	4,5	7816	2795	2747	4,3	8533	2919	2817	4,28
	8708	3130	3172		8793	3099	3157		9207	3326	3168	

Číslo vzorku	Skaná příze											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	8525	1965	1030		6984	1605	776		7068	1612	885	
	7632	1664	767	9,18	6450	1448	722	8,67	6564	1500	845	8,56
	7929	1804	1042		6516	1427	664		6643	1511	850	
2	6594	1409	652		6728	1511	748		7015	1508	829	
	6909	1369	668	9,15	6263	1422	620	8,53	6277	1399	673	8,55
	7976	2659	1036		6564	1520	751		6060	1368	676	
3	6515	1483	668		7073	1619	872		6546	1503	712	
	6413	1338	640	8,66	6297	1383	702	8,57	6507	1424	721	8,54
	6467	1423	693		6593	1393	781		6431	1432	764	
4	7409	1603	754		6565	1545	695		6432	1433	633	
	7443	1584	787	9,01	6189	1294	636	8,52	6043	1204	632	8,82
	7919	1812	891		6779	1423	695		6087	1326	589	
5	6864	1451	661		6644	1472	788		6727	1469	740	
	6384	1374	631	8,87	6219	1361	662	8,49	6361	1261	590	8,51
	6568	1432	664		6183	1270	697		6110	1270	633	

Tab. V: Hodnoty naměřené na aparaturách Zweigle G657 a Uster Tester 4, příze Nomex – prstencová, soukaná a skaná příze

Číslo vzorku	Prstencová příze											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	3849	940	436		4868	1092	483		4199	1028	423	
	4021	926	424	3,98	4488	1004	371	4,48	4383	1066	410	4,06
	3991	957	431		4791	1022	388		4489	998	416	
2	3733	850	323		4489	1068	433		4164	974	346	
	3804	956	304	3,83	4295	1052	434	4,11	4210	1097	398	3,90
	3558	828	318		4443	1056	477		4099	969	374	
3	4490	1075	407		4061	905	348		3903	965	404	
	4408	1003	430	4,28	4043	878	299	3,86	4119	858	345	4,34
	4626	1023	397		4092	927	331		4097	954	418	
4	4334	1067	615		4242	970	329		4494	1098	474	
	4280	1101	533	4,52	4087	937	372	4,41	4598	1125	512	4,36
	4364	1192	575		4029	890	336		4713	1129	451	
5	3956	901	388		4457	962	389		4672	1057	497	
	3994	925	358	3,94	4381	969	384	4,21	4848	1100	461	4,42
	3983	944	328		4274	953	377		5022	1129	448	
6	4239	956	401		4454	1036	397		4855	874	391	
	4447	944	413	4,02	4469	1037	448	4,32	4739	900	347	4,12
	4191	989	431		4476	975	384		4489	856	354	
7	4408	1039	486		4212	932	381		4933	1132	494	
	4585	1051	457	4,09	3952	937	350	3,86	4718	1181	489	4,03
	4710	1096	530		3845	932	348		4636	1191	523	
8	3787	842	398		4545	952	464		4798	1078	426	
	3551	812	363	4,15	4466	936	474	4,15	4736	1095	492	4,20
	3976	868	341		4663	1022	451		4684	1095	456	
9	4093	907	441		4153	1019	409		4221	954	411	
	3886	876	349	4,08	4238	923	425	4,12	4350	1005	373	3,95
	3932	864	347		4327	936	407		4417	1041	417	
10	4084	962	392		4401	976	416		4000	953	428	
	4033	1018	420	4,13	4175	966	381	4,21	4234	927	336	4,08
	4119	932	405		4165	913	394		4226	944	351	

Číslo vzorku	Soukaná příze											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	4910	1819	1929		5550	1921	2115		5737	2088	2078	
	4957	1813	1879	4,26	5441	1993	2190	4,40	5773	2349	2271	4,46
	4876	1721	1849		5442	2079	2151		6061	2376	2204	
2	4972	1608	1561		5290	1755	1869		5790	2071	2132	
	4813	1798	1688	4,16	4695	1706	1785	5,13	5705	2147	2148	4,38
	4902	1768	1663		5365	1756	1735		5806	2048	2007	
3	5181	1747	1754		5549	1993	2104		5924	2030	2046	
	5170	1608	1754	4,37	5674	2043	2183	4,43	6108	2185	2235	4,85
	5242	1797	1957		5478	2166	2125		6057	2308	2183	
4	6964	2498	2613		5751	1924	1955		5796	2108	2099	
	6047	1933	2197	4,68	5626	2122	2094	4,46	4795	1616	1682	4,45
	6038	1995	1945		6074	2220	2132		6061	2220	2310	
5	5294	1655	1808		5783	1924	1862		6207	2203	2277	
	4865	1602	1644	4,44	5753	1981	1975	4,26	6159	2307	2417	4,50
	4960	1700	1676		5747	2097	1955		5952	2232	2223	

Číslo vzorku	Skaná příze											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	9921	2497	1230		10534	2550	1344		12302	3122	1795	
	11509	2985	1756	7,20	12475	3491	1887	7,60	13179	3352	2073	7,49
	9245	2364	1278		14048	3663	2110		14799	3756	2343	
2	11034	2746	1502		10018	2503	1422		8439	1917	931	
	14104	3886	2351	7,73	9958	2368	1394	7,32	10315	2356	1158	7,32
	16443	4520	2832		12673	3367	1936		10182	2420	1200	
3	10600	2611	1545		9798	2229	1326		10098	2431	1148	
	10557	2630	1439	7,00	9634	2254	1304	7,35	12268	3135	1601	7,50
	9981	2553	1467		11574	2739	1634		13703	3697	2069	
4	9615	2251	1359		10363	2446	1328		8515	1931	956	
	10692	2548	1512	7,24	9700	2213	1248	7,38	9731	2394	1249	7,33
	11587	3113	1761		11509	2912	1576		9437	2210	1182	
5	9545	2257	1065		9522	2247	1337		11179	2733	1641	
	10434	2369	1261	7,47	10712	2640	1658	7,52	12649	3381	2021	7,44
	11190	2709	1350		11269	2921	1682		13969	3886	2414	

Tab. VI: Hodnoty naměřené na aparaturách Zweigle G657 a Uster Tester 4, příze Kevlar – prstencová, soukaná a skaná příze

Číslo vzorku	Prstencová příze											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	9296	3262	2424		10064	3302	2248		6500	1724	1038	
	9131	3234	2436	3,13	9590	3037	2148	3,43	5982	1674	926	2,97
	9184	3217	2371		9532	3172	2174		6223	1775	1014	
2	9134	3304	2207		9459	2960	2093		7784	2143	1214	
	8907	3214	2226	3,02	8885	3131	2107	3,55	7635	2175	1250	3,06
	9186	3290	2238		8857	3013	2068		8001	2094	1195	
3	8983	3085	2246		9139	2671	1816		8624	1397	1488	
	8720	2924	2094	3,17	9106	2895	2019	3,24	8244	2425	1459	2,97
	8726	3084	2191		9127	2947	1959		7869	2280	1377	
4	9331	2864	1922		9063	2788	1946		7971	2269	1288	
	9621	2981	2075	2,98	8727	2766	1861	3,46	7904	2167	1186	3,03
	9176	2965	2035		8822	2872	2073		8175	2319	1139	
5	8376	2731	1770		9067	2733	1852		8507	2104	1292	
	8625	2865	1961	3,06	8949	2687	1769	3,45	7695	2114	1196	3,03
	8660	2980	1850		8733	2771	1833		7554	2048	1154	
6	8594	2694	1848		8807	2771	1926		7559	2172	1412	
	8567	2787	1887	2,86	8990	2776	2030	3,51	7913	2222	1405	3,10
	8468	2706	1748		8790	2686	2127		7649	2173	1391	
7	9606	2754	1970		9050	2740	1854		6467	1557	941	
	9369	2997	2140	3,18	8863	2756	1927	3,29	6302	1616	888	2,97
	9286	3032	2016		9162	3007	2043		6345	1550	885	
8	9071	2958	1971		8992	2858	1925		7630	2146	1327	
	8999	2872	1983	3,02	8652	2808	1872	3,33	7640	2125	1282	2,88
	8813	2907	1974		8947	2684	1849		7671	2140	1181	
9	8551	2741	1838		9055	2822	2086		7381	1927	1181	
	8557	2811	2058	2,95	8897	2723	1925	3,40	6852	1783	1048	2,89
	8228	2787	1767		9098	2748	2036		6989	1796	1104	
10	9096	2624	1637		9270	2831	2103		8263	2325	1285	
	9205	2933	1679	3,02	8144	2601	1818	3,32	7875	1987	1272	3,03
	9424	2825	1796		8403	2741	1975		7771	2059	1290	

Číslo vzorku	Soukaná příze											
	Nastavení 1				Nastavení 2				Nastavení 3			
	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H	S1	S2	S3	H
1	8260	2850	2289		8208	2617	2254		7367	2334	2032	
	7690	2721	2444	4,05	7604	2369	2167	3,86	7166	2186	2019	3,58
	8047	2634	2467		7625	2488	2087		6867	2159	1923	
2	8394	2847	2600		7451	2288	2141		7277	2331	2195	
	7669	2618	2434	3,89	6940	2302	2148	3,96	6955	2261	2145	3,92
	7628	2650	2524		6932	2254	2261		7102	2184	2209	
3	7547	2490	2156		7033	2344	2330		7276	2222	1987	
	7586	2458	2339	4,1	7186	2401	2236	3,74	6565	2177	1987	3,62
	7324	2359	2230		6891	2368	2271		6965	2157	1828	
4	8356	2807	2377		7782	2438	2120		6767	2034	1870	
	8086	2531	2401	4,06	7269	2434	2121	4,01	6382	1926	1766	3,64
	7831	2581	2341		6676	2158	2016		6377	1928	1901	
5	8063	1120	2444		7618	2517	2125		7323	2336	1957	
	7426	1109	2645	3,97	7716	2449	2303	3,93	6802	2211	1967	3,73
	7585	2565	2627		7637	2274	2231		6836	2131	1945	

Příloha B

Vzor protokolů aparatur Zweigle G657 a Uster Tester 4.

Tab. VII: Vzor protokolu aparatury Zweigle G657

CLUTEX - Klastř technické textilie

U Jezu 525/4

460 02 Liberec
Tschechische Republik

G 567

INDIVIDUAL RESULTS

3/23/2012 PAGE 1 (1)

DESIGN. : krizové cívky 126474_1261023

DATE	12/6/2011	BOBBINS	5	prstecová příze, presoukávána, vzorek 2, 900m/min
TIME	10:23:48 AM	TESTS	3	
MATERIAL	100% WO	LENGTH	100 m	
FINENESS	Nm 80	SPEED	50 m/min	
PRETENSION	5 cN			

BOBBIN	TEST	1mm	2mm	3mm	4mm	6mm	8mm	10mm	12mm	15mm	S3
1	1	8549	2182	916	590	183	61	11	8	1	1770
1	2	7660	2181	809	571	235	69	18	5	10	1717
1	3	7754	2207	894	611	222	69	28	9	4	1837
2	1	8688	2239	872	628	207	72	20	6	1	1806
2	2	8051	2419	1035	744	267	76	33	10	0	2185
2	3	8194	2292	985	660	247	98	31	14	1	2036
3	1	8621	2422	1065	695	220	91	23	7	10	2111
3	2	8097	2536	1092	759	251	86	43	7	2	2240
3	3	7944	2429	1048	783	244	115	27	6	0	2223
4	1	8049	2343	1035	728	249	80	23	15	0	2130
4	2	7506	2211	1031	755	275	73	34	7	1	2176
4	3	7224	2200	989	712	275	78	40	6	1	2101
5	1	8589	2503	970	671	225	71	24	19	7	1987
5	2	8172	2377	1008	703	234	114	37	6	2	2104
5	3	8128	2316	1048	740	223	91	39	15	1	2157
OVERALL											
MEAN		8081.73	2323.80	986.47	690.00	237.13	82.93	28.73	9.33	2.73	2037.33
MEAN/100m		8081.73	2323.80	986.47	690.00	237.13	82.93	28.73	9.33	2.73	2037.33
S		425.15	119.69	80.37	65.84	25.30	16.19	9.07	4.32	3.45	172.83
CV%		5.26	5.15	8.15	9.54	10.67	19.63	31.68	46.29	126.33	8.48
MAX		8688.00	2536.00	1092.00	783.00	275.00	115.00	43.00	19.00	10.00	2240.00
MIN		7224.00	2181.00	809.00	571.00	183.00	61.00	11.00	5.00	0.00	1717.00
F		1.91	6.36	6.31	7.32	2.61	2.41	1.35	1.16	0.98	7.83

Tab. IX: Vzor protokolu aparatury Uster Tester 4 SX

USTER TESTER 4 - SX R 1.8 Fri 05/25/12 14:01 Operator Page 1
 Technická univerzita v Liberci Fakulta textilní Halkova 6, 461 17 Liberec

Style wo ju sk 1.1 Sample ID 06366 Nom. count 35.7 tex Nom. twist 0 T/m
 Tests 1 / 5 v= 400 m/min t= 2.5 min Meas. slot 3 Short staple

Article Material class Yarn Mach. Nr.
 Uster Statistics
 Fiber
 skany wo jumbo 1.1 1.5 ot 6500 oranžovy dutinky

Subsample ID 1

i	Rel. Cnt ± %	%	CVm %	Index	U% %	U inert %	U hi %	CVm inert %	CVm hi %	Rel.Cn length 100 m %	%	Thin -30% /km	Thin -40% /km
1	0.7	2.84	12.67		10.06	1.31	1.85	1.63	2.32	0.0	2.86	753.0	57.0
2	-0.7	1.41	12.40		9.85								
3													
4													
5													
Mean	0.0	2.121	12.54		9.96	1.31	1.85	1.63	2.32	0.0	2.856	753.0	57.0
CV													
Q95													
Max	0.7	2.835	12.67		10.06	1.31	1.85	1.63	2.32	0.0	2.856	753.0	57.0
Min	-0.7	1.406	12.40		9.85	1.31	1.85	1.63	2.32	0.0	2.856	753.0	57.0

i	Thin -50% /km	Thin -60% /km	Thick +35% /km	Thick +50% /km	Thick +70% /km	Thick +100% /km	Neps +140% /km	Neps +200% /km	Neps +280% /km	Neps +400% /km	H	sh	CV2D 8mm %
1	2.0	0.0	41.0	5.0	0.0	0.0	9.0	4.0	2.0	0.0	11.55	3.29	10.07
2											11.01	3.03	
3													
4													
5													
Mean	2.0	0.0	41.0	5.0	0.0	0.0	9.0	4.0	2.0	0.0	11.28	3.16	10.07
CV													
Q95													
Max	2.0	0.0	41.0	5.0	0.0	0.0	9.0	4.0	2.0	0.0	11.55	3.29	10.07
Min	2.0	0.0	41.0	5.0	0.0	0.0	9.0	4.0	2.0	0.0	11.01	3.03	10.07

i	s2D 8mm mm	2DØ mm	Shape	CV2D 0.3mm %	mm	CV1D 0.3mm %	
1	0.053	0.458	0.76	12.01	0.46	16.25	0.00
2	0.051						
3							
4							
5							
Mean	0.052	0.458	0.76	12.01	0.463	16.25	0.000
CV							
Q95							
Max	0.053	0.458	0.76	12.01	0.463	16.25	0.000
Min	0.051	0.458	0.76	12.01	0.463	16.25	0.000